COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 27 DÉCEMBRE 1858.

PRÉSIDENCE DE M. DESPRETZ.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. LE VERRIER fait remarquer à l'occasion de la lecture du procès-verbal que, d'après la place assignée dans les *Comptes rendus* aux diverses communications selon qu'elles concernent des Membres de l'Académie ou des personnes qui lui sont étrangères, la présentation qu'il a faite du Mémoire de *M. Guillemot* sur un système de correction des machines à diviser ne vient qu'après la communication de *M. Séguier* sur les procédés de Gambey pour la division des cercles ; tandis que c'est réellement dans l'ordre inverse que les deux communications ont été faites. Les remarques de M. Séguier ne sont venues qu'à la suite et à l'occasion de la présentation concernant M. Guillemot.

ASTRONOMIE. — **M. LE VERRIER** présente le tome IV des *Annales de l'Observatoire impérial de Paris* (partie des Mémoires).

« Sous le titre « Recherches astronomiques, par U.-J. Le Verrier, chapitre XIV, » le volume actuel comprend principalement la théorie et les Tables du Soleil. Le travail est divisé en six sections. Nous donnerons une idée de leur contenu par le sommaire suivant :

Section première. — *Du mouvement héliocentrique de la Terre et de ses inégalités.*

» Perturbations des éléments de l'orbite terrestre, dépendant des premières puissances des masses. — Perturbations des éléments, dépendant des secondes puissances et des produits des masses perturbatrices. — Perturbations périodiques de la longitude et du rayon vecteur. Latitude. — Comparaison des perturbations absolues produites par Vénus sur la Terre, avec les perturbations obtenues au moyen des quadratures. — Inégalités du mouvement de la Terre dues à la présence de la Lune.

Section deuxième. — *Du Soleil et de son mouvement géocentrique. — De la mesure du temps.*

» Mouvements de l'écliptique et de l'équateur. — Mouvement du Soleil relativement à l'écliptique et à l'équateur. — Corrections des coordonnées correspondant aux corrections des constantes de la théorie. — De la mesure du temps.

Section troisième. — *Observations de l'ascension droite du Soleil, faites pendant un siècle, dans les observatoires de Greenwich, Paris et Kœnigsberg.*

» Observations faites à Greenwich depuis 1750 jusqu'en 1762. — Observations faites à Greenwich depuis 1765 jusqu'en 1830. — Observations faites à Greenwich depuis 1840 jusqu'en 1850. — Observations faites à Paris depuis 1801 jusqu'en 1829. — Observations faites à Paris depuis 1840 jusqu'en 1846. — Observations faites à Kœnigsberg depuis 1814 jusqu'en 1830.

Section quatrième. — *Comparaison de la théorie avec les observations.*

» Formation et discussion des équations de condition. — Erreurs systématiques des observations du Soleil. — Partage des équations de condition en divers groupes. — Corrections des valeurs provisoirement adoptées pour les éléments de l'ellipse solaire et pour les masses de Vénus et Mars. — Discussion relative à la masse de Mercure. — Détermination du coefficient de l'équation lunaire. — Conséquences relatives à la masse de la Lune, la parallaxe du Soleil et la masse de la Terre.

Section cinquième. — *Tables générales du mouvement du Soleil.*

» Résumé des divers éléments dont dépend le mouvement du Soleil. — Formation des arguments des Tables. — Formation des termes de la longitude. — Formation des termes de la distance à la Terre. — Formation des termes

de la latitude. — Obliquité de l'écliptique ; ascension droite et déclinaison du Soleil ; demi-diamètre et parallaxe horizontale. — Exemples de l'emploi des Tables.

» Tables I à VI. Arguments. — Tables VII à XXXI. Longitude. — Tables XXXII à XLI. Distance à la Terre. — Tables XLII à XLV. Latitude. — Tables XLVI à XLVIII. Obliquité de l'écliptique. — Formules XLIX et Table L. Ascension droite et déclinaison. — Table LI. Demi-diamètre et parallaxe horizontale.

SECTION SIXIÈME. — *Calcul des éphémérides.*

» Développement des coordonnées du Soleil, y compris l'ascension droite, suivant les puissances d'une période de $365^j \frac{1}{4}$, prise pour unité. — Application au calcul du lieu du Soleil pour le midi moyen du 1er janvier 1861. — Correction des coordonnées, en raison des perturbations. — Calcul des éphémérides. Simplification par l'emploi des différences.

» Table I. Correction de l'époque et nombre des périodes. — Table II. Calcul direct des parties principales de la longitude, de la distance à la Terre et de l'ascension droite du Soleil. — Table III. Perturbations planétaires de la longitude, de la distance à la Terre et de la latitude du Soleil, calculées de 8 jours en 8 jours, et depuis 1850 jusqu'en 1899 inclus. — Formules IV et Table V. Nutation et perturbation lunaires. — Correction de l'ascension droite en raison de l'ensemble des perturbations.

ADDITION I. — *Perturbations du mouvement de la Terre* (Section I).

» I. Valeurs numériques des coefficients employés dans le calcul des fonctions perturbatrices. — II. Expressions des fonctions perturbatrices. Intégrales dont dépendent les perturbations du mouvement de la Terre. — III. Inégalités périodiques du premier ordre de la longitude et du rayon vecteur. Latitude. — IV. Expressions numériques des variations différentielles des éléments de l'orbite de la Terre, dues à l'action de Vénus, et pour diverses valeurs équidistantes des anomalies moyennes des deux planètes.

ADDITION II. — *Observations de l'ascension droite du Soleil comparées avec la théorie.*

ADDITION III. — *Équations de condition entre les corrections des éléments de l'orbite du Soleil et des masses de Mercure, de Vénus et Mars* (Section IV).

» Nous osons espérer que les présentes Tables du Soleil, fondées sur la discussion de 8911 observations de l'ascension droite, jouiront d'une grande

exactitude. Les Tables destinées à la construction des éphémérides (Section VI) sont d'une extrême simplicité.

» Parmi les nombres tirés de la discussion des observations du Soleil figure une détermination de la parallaxe de l'astre. Bien que nous ayons reproduit ce résultat dans les Tables de la Section V, nous n'entendons nullement dire qu'il doive être substitué à celui que M. Encke a déduit des passages de Vénus.

» Le volume est terminé par un Mémoire de M. Lefort, ayant pour titre : *Description des grandes Tables logarithmiques et trigonométriques, calculées au Bureau du Cadastre, sous la direction de Prony, et exposition des méthodes et procédés mis en usage pour leur construction; par* M. E. Lefort.

» Les articles principaux de ce travail sont les suivants :

» Désignation des manuscrits qui renferment les Tables du Cadastre. — Conception et organisation du travail pour le calcul des Tables. — Méthode d'interpolation. — Calcul des logarithmes des nombres. — Des sinus en parties du rayon. — Calcul des logarithmes des sinus. — Calcul des logarithmes des tangentes. — Logarithmes des rapports des arcs aux sinus et des arcs aux tangentes de $0^q,00000$ à $0^q,05000$. — Du degré d'exactitude des Tables du Cadastre et du principal usage auquel elles peuvent servir. — Errata supplémentaire à l'errata imprimé de l'*Arithmetica logarithmica* de Briggs. — Errata supplémentaire à l'errata imprimé de la Table de l'*Arithmetica logarithmica* de Vlacq. »

CHIMIE GÉNÉRALE. — *Mémoire sur les équivalents des corps simples; par* M. **Dumas**. (Suite.)

« J'ai fait voir, il y a quelque temps, que les équivalents de la famille de corps simples qui a l'azote pour type et ceux de la famille de corps simples qui se rangent avec le fluor, forment deux suites parallèles. J'aurais désiré pouvoir soumettre tous les corps simples à des comparaisons de la même nature. Mais on est loin de connaître encore la vraie distribution de tous ces corps en familles naturelles.

» J'ai formulé a ce sujet, il est vrai, les deux propositions suivantes :

» 1°. *La classification naturelle des corps non métalliques est fondée sur les caractères des composés qu'ils forment avec l'hydrogène, sur le rapport en volumes des deux éléments qui se combinent et sur leur mode de condensation.*

» 2°. *La classification naturelle des métaux et en général celle des corps qui*

ne s'unissent pas à l'hydrogène doit être fondée sur les caractères des composés qu'ils forment avec le chlore, et autant que possible sur le rapport en volumes des deux éléments qui se combinent et sur leur mode de condensation.

» L'hydrogène, qui se rapproche complétement des métaux, diffère, en effet, autant que possible des corps non métalliques proprement dits et produit avec eux des composés stables et bien définis, gazeux ou volatils.

» D'un autre côté, parmi les corps non métalliques véritables, celui qui s'unit le plus généralement et le mieux aux métaux, qui donne avec eux les composés les mieux caractérisés et les plus volatils, c'est le chlore.

» Tout essai de classification des métaux par l'étude de leurs composés oxygénés, qui généralement sont fixes, n'a réussi à fournir autre chose qu'une classification artificielle, purement pratique.

» Il est facile de s'assurer, au contraire, que tous les métaux qui ont pu être rapprochés sans incertitude en familles naturelles se ressemblent par la manière d'être et les affections de leurs chlorures, ainsi que par la composition en volumes et le mode de condensation de ces composés.

» Il est facile de voir, en outre, que pour la plupart ces chlorures sont cristallisables ou donnent du moins naissance à des composés qui cristallisent, ce qui permet d'ajouter aux données précédentes toutes celles qui peuvent être empruntées aux lois de l'isomorphisme.

» Mais dans l'état actuel de la science, les données nous manquent encore tant au sujet de la densité de vapeur que de la forme cristalline exacte de beaucoup de chlorures métalliques, et j'ai dû en conséquence me borner d'abord à étudier les équivalents des corps simples qui constituent des groupes naturels bien constatés.

» En rapprochant les résultats que j'ai obtenus à leur égard de ceux que donne la comparaison de deux séries ou familles naturelles de radicaux de la chimie organique, tels que les ammoniums et les éthyliums, on trouve qu'il existe entre eux la plus profonde analogie.

» On a en effet,

Fluor.......	19	Chlore.....	35,5	Brome......	80	Iode......	127	Différence. 5
Azote.......	14	Phosphore..	31	Arsenic.....	75	Antimoine.	122	
Magnésium	12,25	Calcium	20	Strontium	43,75	Barium. 68,5	Plomb.. 103,5	Diff. 4
Oxygène..	8	Soufre.	16	Sélénium.	39,75	Tellure. 64,5	Osmium. 99,5	
Ammonium...	18	Méthylammonium	32	Éthylamm.	46	Propylamm.	60...etc	Diff. 3
Méthylium...	15	Éthylium......	29	Propylium.	43	Buthylium..	57...etc	

» Les radicaux de la chimie minérale, de même que les radicaux de la

chimie organique, étant rangés quant aux poids de leurs équivalents sur une même droite pour une même famille, se rangent sur des droites parallèles pour deux familles comparables.

» Cette analogie éveille naturellement tant de doutes sur la nature des corps simples et justifierait tant d'appréciations sur le plus ou moins de probabilité de leur décomposition, que je crois utile de dire ici ce que j'en pense, tout en montrant sur quelle filiation d'idées cette analogie repose elle-même.

» Dans le Mémoire que j'ai publié avec M. Boulay, il y a trente ans, sur les éthers composés, j'ai fait voir, ce qui était nouveau alors, que les formules atomiques étaient applicables à la représentation précise des réactions de la chimie organique aussi bien qu'à celles de la chimie minérale.

» Plus tard, j'ai fait voir que l'existence des familles naturelles, si évidente dans les composés de la nature organique et en particulier dans les alcools et leurs dérivés, offrait l'occasion de découvrir, par leur étude attentive, quelles sont les lois selon lesquelles se modifient par degrés successifs les propriétés de certains corps, tels que les ammoniums ou les radicaux des éthers, qui, sans cesser de se ressembler dans leur constitution fondamentale, vont en s'éloignant de plus en plus les uns des autres, sous le rapport des apparences extérieures ou des caractères secondaires.

» Si j'ai même, dès cette époque, cru pouvoir dire qu'après avoir emprunté ses lois et ses formules à la chimie minérale, la chimie organique lui rendrait à son tour des lois et des formules découvertes pour sa propre utilité et dont elle aurait paru d'abord devoir seule tirer profit, c'est que j'avais été conduit à apercevoir déjà toutes ces analogies que je précise aujourd'hui davantage. En passant de l'esprit-de-bois à l'alcool et de l'alcool aux alcools supérieurs, on voit en effet l'équivalent s'élever, l'aptitude aux combinaisons et la stabilité des composés décroître, le point d'ébullition monter. De même, en passant du fluor au chlore, au brome, à l'iode; ou bien de l'oxygène au soufre, au sélénium, au tellure; ou bien encore de l'azote au phosphore, à l'arsenic, à l'antimoine; on voit aussi l'équivalent s'élever, l'aptitude aux combinaisons diminuer le plus souvent, et la stabilité des composés décroître, enfin le point d'ébullition monter.

» Si je n'ai pas trouvé encore la cause positive de ces ressemblances, les remarques qui précèdent me donnent l'espoir d'y parvenir et m'encouragent à poursuivre jusqu'au bout la vérification que j'ai entreprise. Quant à présent, j'ai au moins le droit de dire que si les radicaux composés de la chimie organique forment des séries naturelles, continues et parallèles, où

l'on passe d'un terme à l'autre par l'addition ou la soustraction des mêmes éléments, les radicaux de la chimie minérale leur ressemblent en ce point et forment des séries naturelles également parallèles où l'on passe d'un terme à l'autre par la soustraction ou l'addition des mêmes quantités.

« Puisque les radicaux de la chimie minérale offrent entre eux les mêmes relations générales que les radicaux de la chimie organique, il y a certainement lieu de rapprocher les deux chimies plus étroitement encore qu'on ne le fait aujourd'hui.

» Mais peut-on conclure de ces faits que les corps réputés simples soient des corps composés? Peut-on en conclure surtout que leur décomposition soit sur le point de se réaliser ? Tout en conservant une réserve motivée en pareille matière où l'expérience seule peut prononcer, on peut avouer sans scrupule n'être pas convaincu que les corps simples des chimistes soient l'expression des dernières limites du pouvoir d'analyse que la science puisse prétendre à connaître jamais?

» Lorsque Lavoisier, renonçant à faire usage pour représenter les phénomènes chimiques des éléments un peu métaphysiques dont les philosophes du moyen âge croyaient avoir reçu la notion de l'antiquité, voulut fonder sur l'expérience seule la base solide de ses théories, il n'hésita pas à définir la chimie, la science de l'analyse.

» C'est l'analyse, disait-il, qui fait voir que le sel n'est pas un élément, comme on le croyait, puisqu'elle le transforme en acide et en base;

» C'est l'analyse qui montre que l'acide et la base ne sont pas des éléments non plus, puisqu'elle retire un radical non métallique de l'un, un radical métallique de l'autre, et de l'oxygène de chacun d'eux.

» La chimie ne peut plus reconnaître comme simples des corps qu'elle décompose, et elle ne peut désigner sous ce nom que les corps qu'elle ne décompose pas.

» C'est ainsi, ajoute Lavoisier, que la chimie marche vers son but, en divisant, redivisant et subdivisant sans cesse. Où sera le terme de ses succès? Nul ne saurait le dire. Ce que nous regardons comme simple, n'est autre chose que le terme pratique où s'arrête la subdivision, l'analyse, et non sans doute le terme vrai que la nature aurait marqué elle-même pour limite dernière à la décomposition des corps.

» Aujourd'hui, beaucoup de chimistes, entraînés par le courant des opinions reçues, ne soupçonnent pas avec quel mélange heureux de hardiesse et de prudence Lavoisier avait établi de son temps la classification de ces

corps qu'il était obligé d'appeler simples, puisque les forces de la chimie étaient impuissantes à les décomposer.

» Il en fait cinq catégories, et il n'est pas sans intérêt de les envisager à distance à l'époque actuelle.

» La potasse et la soude constituent l'une d'elles, mais leur décomposition est à son avis si probable et si prochaine, qu'il n'hésite pas à les exclure du tableau des corps simples.

» La baryte, la chaux, l'alumine, la magnésie, la silice, en constituent une autre. Pour lui, ce sont des oxydes, ce que l'expérience a confirmé, et il annonce leur réduction pour une époque plus ou moins éloignée; mais il leur donne place provisoire néanmoins dans son tableau des corps simples.

» Il fait une classe à part des métaux connus alors, classe que beaucoup de métaux, découverts depuis soixante ans, sont venus augmenter de nombreuses espèces.

» Il forme aussi une classe spéciale des corps non métalliques, trois exceptés, classe qui s'est enrichie de son côté par la découverte du chlore, du brome, de l'iode et du sélénium.

» Mais, si Lavoisier s'est borné jusque-là à représenter fidèlement les résultats de l'expérience, tout en les interprétant avec une liberté que les travaux de ses successeurs ont bien justifiée, il ne renonce pas à établir une distinction, qui a disparu de l'enseignement, entre les corps indécomposables ou simples de la chimie, tels qu'ils sont donnés par l'expérience et les éléments proprement dits.

» Il est aisé de voir, en effet, que Lavoisier n'accordait pas aux métaux déjà si nombreux de son temps et aux corps non métalliques indécomposables comme eux, le caractère de substances élémentaires vraies.

» Soit répugnance à considérer les éléments réels des corps comme devant être nombreux, ce qui ne s'accorde guère, en effet, avec l'économie que la nature met ordinairement à l'accomplissement de ses desseins, soit obéissance à des vues cachées dont il ne nous a pas laissé le secret, Lavoisier, tout en établissant l'existence de trente-deux corps indécomposables par les moyens connus de son temps, et les considérant dès lors comme les corps simples relatifs de la chimie, admet aussi l'existence d'une classe de corps plus simples encore.

» Ceux-là, au nombre de cinq, il en fait une classe expresse et il les désigne sous ce titre : *Substances simples qui appartiennent aux trois règnes et qu'on peut regarder comme les éléments des corps.* Ce sont : la lumière, le calorique, l'oxygène, l'azote et l'hydrogène.

» Lavoisier avait donc établi de la façon la plus claire : qu'il faut mettre de côté toute idée préconçue sur l'essence de la matière; qu'il faut considérer la chimie comme la science qui apprend à décomposer les corps et à étudier les matériaux de moins en moins composés qu'on en retire; que dans la pratique le titre de corps simples doit être réservé à ceux qu'elle ne parvient pas encore à dissocier; mais qu'il n'y a pas lieu de confondre ces corps simples qui marquent la limite des pouvoirs de l'expérience avec les éléments vrais des corps, éléments dont ils peuvent être séparés encore par des barrières que les forces connues ne parviennent point à briser.

» Après lui, tous les maîtres de la science n'ont pas eu d'autre opinion à ce sujet. Avec le fondateur de la chimie moderne, ils ont tous admis sans exception qu'il convient d'appeler corps simples de la chimie, ceux qui résistent aux forces de la chimie.

» Sans prétendre que ces corps simples fussent les éléments mêmes des corps, ils ont pu toutefois laisser planer quelque incertitude sur leur opinion. En effet, en général ils n'ont plus parlé des éléments, convaincus, avec les contemporains de Lavoisier et avec Lavoisier lui-même, qu'en ce qui touche l'essence de la matière et la nature des éléments, pour me servir de leur langage, on sait si peu que, quoi qu'on en dise, on en dit toujours trop lorsqu'on en parle, et que le discours le plus sage sur un pareil sujet, c'est le moins long.

» En établissant, comme je crois pouvoir le faire, que les radicaux de la chimie organique et les radicaux de la chimie minérale présentent des analogies manifestes soit dans leur arrangement par groupes naturels, soit dans les caractères des familles qu'ils constituent, on ne changera pas cette situation.

» Il restera toujours vrai que la chimie considère comme composés les corps qu'elle décompose et comme non décomposables les corps qu'elle ne décompose pas.

» Il restera également vrai que lorsqu'elle range parmi les corps indécomposables une matière quelconque, cela veut dire qu'elle a résisté aux forces, à toutes les forces dont elle dispose.

» Par ces forces, il ne faut même pas entendre la chaleur, la lumière ou l'électricité seulement. L'expérience nous apprend qu'à de très-rares exceptions près, ces forces ne produisent aucune analyse ou décomposition que les forces chimiques ne puissent réaliser, et qu'au contraire les forces de la chimie parviennent dans une foule d'occasions à décomposer des substances que la chaleur, la lumière ou l'électricité n'altèrent pas.

» Le chimiste qui inscrirait dans la liste des corps non décomposables

une substance qui aurait résisté à l'action des forces physiques et mieux encore à celle des forces chimiques, paraîtrait donc absolument dans son droit. Cependant, cela ne lui suffit pas encore. Il veut que cette substance ne se montre pas impropre à se combiner aux autres substances indécomposées, en un mot qu'elle n'agisse pas comme si ses affinités étaient déjà satisfaites.

» Lavoisier disait : L'alumine et la chaux doivent être des oxydes, car elles refusent de se combiner à l'oxygène comme si elles en étaient saturées. Aujourd'hui, conformément à ce principe, personne ne rangera l'acide fluorhydrique parmi les corps simples, quand même on n'en aurait pas retiré de l'hydrogène, par cela seul que c'est un corps qui ne s'unit en masse ni aux métaux ni aux corps non métalliques.

» Les chimistes reconnaissent donc qu'un corps est simple ou plutôt qu'ils ont affaire à un radical non décomposable à ces trois signes :

» 1°. Qu'il résiste aux forces physiques;

» 2°. Qu'il résiste aux forces chimiques;

» 3°. Qu'il est apte à se combiner sans perdre de son poids avec les corps simples ou radicaux déjà connus.

» On peut affirmer dès lors que toute recherche tendant à reconnaître si les radicaux ou corps simples ainsi définis résistent à l'application des forces chimiques et surtout à celle des forces physiques est sans objet, puisqu'on est convenu de ne les appeler *simples* qu'autant qu'ils jouissent de ces propriétés.

» Il n'est pas plus nécessaire d'apprendre aux chimistes que les corps qu'ils ne peuvent pas décomposer ne se décomposent pas, qu'il ne le serait de leur apprendre que les corps composés se décomposent; ce sont deux vérités du même ordre.

» Les chimistes ont poussé, en effet, l'analyse aussi loin que le permettait la puissance des forces dont ils disposent ou l'énergie des réactions dont les formules leur sont connues.

» Ils ont fait mieux encore, car ils ont ramené, par cette analyse, tous les corps de la nature à se réduire à certains corps métalliques ou non métalliques montrant par des caractères communs incontestables et par une affinité mutuelle énergique qu'ils sont tous des radicaux du même ordre.

» Lorsque dans cette situation il apparaît une raison de douter que ces radicaux soient des corps simples et que la chimie ait dit son dernier mot à leur sujet, faut-il recommencer cette suite de démonstrations parfaitement acquises qui prouvent qu'on n'a pas pu jusqu'ici les décomposer? Je ne le

pense pas. Les manipulations infinies des laboratoires de la science et de l'industrie depuis un siècle n'ont pu laisser à ce sujet aucun nuage dans les esprits. Il n'est pas question de revenir sur le passé; ce qu'il nous lègue, tout le monde le tient pour vrai et pour suffisamment prouvé.

» Il est question d'envisager l'avenir et de voir s'il est possible de faire un pas de plus, mais un pas difficile, le plus difficile à mon avis que la science humaine ait jamais tenté, et qui exige autre chose dès lors que l'emploi de la chaleur ou l'application des forces électriques ordinaires, qu'on me permette de le dire.

» En effet, si la chimie est une science nouvelle, les phénomènes chimistes sont aussi anciens que le monde, et ces radicaux de la chimie minérale qu'il s'agirait de soumettre à une décomposition ultérieure, ce n'est pas d'hier que les hommes les connaissent. Leur existence se révèle dès les premiers temps historiques, où déjà se révèle aussi en quelque sorte leur immutabilité. Lavoisier ne les a pas découverts; ils existaient; seulement, il les a rangés à leur vraie place. Il n'a pas découvert les réactions qui les produisent ou celles qui mettent en évidence leurs affinités naturelles; les arts les connaissaient; les laboratoires savaient en tirer profit; seulement, il en a donné l'explication, la théorie.

» Décomposer les radicaux de la chimie minérale serait donc une œuvre plus difficile que celle que Lavoisier eut le bonheur d'entreprendre et d'accomplir. Car ce serait mettre en évidence non-seulement des êtres nouveaux et inconnus, comme on en découvre de temps en temps, mais des êtres d'une nature nouvelle et inconnue dont notre esprit ne peut par aucune analogie se représenter les apparences ou les propriétés. Ce serait porter l'analyse de la matière à un point que n'ont jamais atteint à la connaissance de l'homme ni les forces naturelles les plus énergiques, ni les combinaisons et les procédés de la science la plus puissante. Ce serait mettre à profit des forces que nous ignorons ou des réactions que nul n'a imaginées.

» Il s'agit donc d'un de ces problèmes que la pensée humaine a besoin de méditer pendant des siècles, où plusieurs générations peuvent user leurs forces et où l'analyse d'un Newton ne devient possible que lorsqu'elle a été préparée par les systèmes de plus d'un Copernic et par l'empirisme de plus d'un Képler.

» Je me résume.

» Les composés que les trois règnes offrent à notre étude se réduisent par l'analyse à un certain nombre de radicaux susceptibles d'être classés par familles naturelles;

» Les caractères de ces familles, soit qu'il s'agisse des radicaux de la chimie minérale, soit qu'il s'agisse des radicaux de la chimie organique, montrent d'incontestables analogies;

» Mais les radicaux de la chimie minérale diffèrent des radicaux de la chimie organique, en ce sens que s'ils sont composés, ils jouissent du moins d'une stabilité telle, que les forces connues sont incapables d'en opérer la décomposition;

» Toutefois, cette analogie qui se révèle entre les radicaux de la chimie minérale et les radicaux de la chimie organique, autorise certainement à se demander si les premiers comme les seconds ne sont pas des corps composés.

» Il est nécessaire d'ajouter, enfin, qu'elle ne donne aucune lumière sur les moyens d'opérer leur décomposition, et que si celle-ci se réalise jamais, ce sera par l'emploi de forces ou de réactions que nous ne soupçonnons même pas. »

CHIMIE. — *Sur la composition de la peau des vers à soie; par* M. EUG. PELIGOT.

« En poursuivant mes études sur les phénomènes chimiques et physiologiques qui président au développement et aux métamorphoses du ver à soie, j'ai été conduit à soumettre à l'analyse élémentaire chacune des substances organiques que j'ai pu séparer de la feuille de mûrier et de cet insecte dans ses différents états. En attendant que je sois en mesure de terminer cette partie de mon travail, qui est, en ce qui concerne les substances organiques, la suite et le complément des recherches que j'ai publiées, en 1853, sur la répartition des substances minérales que contient la feuille de mûrier entre les différents produits élaborés par le ver à soie, je crois devoir appeler l'attention de l'Académie sur la nature et la composition de la substance organique qui forme la peau de cet insecte.

» M. Lassaigne a montré, en 1843, qu'en traitant, par une dissolution concentrée de potasse, des peaux de vers à soie, celles-ci restent intactes, tandis que les tissus qui composent le squelette des animaux supérieurs de l'échelle zoologique sont immédiatement détruits. Des vers à soie entiers, mis en contact avec ce liquide bouillant, laissent une sorte de fourreau tégumentaire qui, en raison de sa transparence, permet de distinguer facilement les nombreuses ramifications des trachées. M. Lassaigne a reconnu le même tissu chez d'autres insectes et il l'a considéré comme identique avec la substance dure et coriace qui forme les élytres et une partie du corps de plusieurs coléoptères, substance désignée antérieurement par M. Odier sous le

nom de *chitine*, étudiée plus tard par M. Payen et tout récemment par M. Berthelot.

» On sait que la chitine ne renferme que la moitié ou le tiers de l'azote que contiennent les matières azotées ordinaires, telles que l'albumine, la fibrine, etc., matières qui occupent la place la plus importante dans la constitution chimique des animaux et qui, présentant toutes la même composition élémentaire, sont connues sous le nom générique de *protéine*. M. Payen a trouvé 9 pour 100 d'azote dans la chitine extraite de la carapace de l'écrevisse et des téguments du ver à soie. L'analyse de ces mêmes enveloppes, purifiées par la potasse, l'alcool, l'éther et l'acide acétique, et, de plus, par le permanganate de potasse pour le produit n° II, m'a donné les résultats suivants :

	I.	II.
Carbone	48,13	47,38
Hydrogène	6,90	7,02
Azote	8,30	6,15
Oxygène	36,67	39,45
	100,00	100,00

» D'autres téguments, soumis à plusieurs reprises aux traitements énergiques qui sont employés pour obtenir à l'état de pureté la cellulose des végétaux, renfermaient, après dessiccation à 110 degrés, de 5,8 à 6,7 pour 100 d'azote.

» Les propriétés de la chitine, si différentes de celles de la protéine, m'ont conduit à faire, depuis plusieurs années, bien des tentatives dans le but de séparer des peaux du ver à soie la cellulose, que d'après leur origine, leur aspect, leur résistance aux agents chimiques, leur composition même, je supposais devoir y exister.

» Une des principales difficultés de ce genre de recherches consiste dans la rareté même de ces enveloppes, qui ne forment qu'une bien faible partie de l'insecte; faute de matière, j'ai souvent obligé à remettre jusqu'à la saison nouvelle la continuation d'une expérience commencée.

» Néanmoins une circonstance fortuite a mis à ma disposition une grande quantité de vers; en 1856, M. André Jean faisait à Neuilly, sous les auspices de la Société d'Encouragement, une de ces éducations dont les merveilleux résultats sont aujourd'hui anéantis par l'échec si regrettable qu'il a subi cette année; les feuilles de mûrier lui ayant manqué lorsque ses vers étaient à moitié environ de leur développement, il fut obligé d'en sacrifier un grand nombre qui, conservés dans l'alcool, m'ont permis de mener ce travail à bonne fin.

» Pensant que si la chitine est formée de cellulose et d'une matière azotée, celle-ci doit être détruite la première par l'emploi d'agents chimiques convenablement choisis, j'ai traité à plusieurs reprises les vers à soie frais ou conservés dans l'alcool, d'abord par des dissolutions concentrées et chaudes de potasse caustique qui dissout ou désagrége leurs différents organes ainsi que les débris de feuilles qui se trouvent dans leur tube intestinal, puis par l'acide sulfurique étendu; enfin les peaux, qui restent seules après ce traitement et qui ont la forme de tubes transparents, ouverts des deux bouts, ont été lavées, desséchées, et mises en contact avec l'acide sulfurique à 6 équivalents d'eau; elles avaient perdu 44 pour 100 de leur poids; elles contenaient encore 5,8 pour 100 d'azote.

» Dans ces derniers temps, j'ai fait usage, après ces tentatives et d'autres que je passe sous silence, du permanganate de potasse, qui, comme on sait, modifie, en les oxydant, la plupart des matières organiques. Après un contact pendant plusieurs heures à chaud, ou pendant plusieurs jours à froid, avec une dissolution saturée de ce sel, les téguments imprégnés d'oxyde de manganèse et de l'excès de permanganate, ont été traités par le bisulfite de soude, puis, après lavage, par l'acide chlorhydrique. La matière qui résulte de cette série de traitements est blanche et feutrée; elle ressemble, à s'y méprendre, à la pâte de chiffons blanchie au chlore qui sert à fabriquer le papier, c'est-à-dire à la cellulose pure. Mais la quantité d'azote qu'elle renferme ne diminue pas sensiblement.

» Une autre portion de vers a été traitée successivement par la potasse, par le permanganate de potasse, par le sulfite de soude, par l'acide chlorhydrique, etc., comme dans l'expérience précédente. La matière feutrée, qui ne dégageait plus d'ammoniaque par une ébullition prolongée avec la potasse, a été mise en contact, dans un creuset d'argent, avec cet alcali dissous dans très-peu d'eau, de manière à former une pâte épaisse qui a été chauffée à 100 degrés pendant une huitaine de jours. Dans ces conditions, la matière azotée disparaît peu à peu et dégage sans cesse une notable quantité d'ammoniaque. De même qu'avec les matières albuminoïdes, il se produit une espèce de savon alcalin, car l'addition d'un acide dans le liquide filtré détermine la précipitation d'un acide gras; il se forme également de l'oxalate de potasse, ainsi que cela arrive avec la cellulose elle-même.

» Comme la matière insoluble provenant des peaux avait très-notablement diminué, j'ai dû arrêter l'opération avant que le dégagement d'ammoniaque ait cessé de se produire. J'avais détruit ainsi 65 pour 100 de la ma-

tière employée et ce qui me restait contenait encore 6,2 pour 100 d'azote.

» Ces expériences tendent à établir que la chitine qui compose ces téguments est une substance définie, homogène; ou bien qu'elle consiste en un mélange ou en une combinaison de deux ou de plusieurs substances qui s'altèrent simultanément sous l'influence des agents chimiques dans des conditions telles, que le résidu intact renferme encore ces substances dans les mêmes proportions.

» Dans le but de résoudre cette question, j'examinai au microscope, avec le concours expérimenté de M. Decaisne, la chitine du ver à soie purifiée par les moyens énergiques que je viens de décrire; nous reconnûmes facilement qu'en traitant ces peaux, préalablement ramollies dans l'eau, par l'acide sulfurique et l'iode, on voit apparaître çà et là, au milieu des téguments colorés en brun qui forment la partie la plus importante de la masse, des plaques irrégulières qui présentent une belle coloration bleue. On sait que la production de cette matière bleue est l'un des moyens les plus sûrs de constater l'existence de la cellulose.

» Cette coloration se produit d'une manière plus facile encore avec les peaux qu'on a laissées séjourner pendant quelques jours dans une faible dissolution alcoolique d'iode. Traitées sur le porte-objet du microscope par une ou deux gouttes d'acide sulfurique, ces peaux, qui sont brunes, prennent d'abord une couleur plus foncée, et on y distingue de nombreuses plaques membraneuses d'un ton verdâtre qui deviennent bientôt d'un beau bleu indigo, par suite de l'évaporation de l'iode en excès.

» Enfin une expérience récente m'a conduit à isoler la cellulose contenue dans la chitine du ver à soie.

» M. le docteur Schweitzer, de Zurich, a fait connaître, il y a un an environ, la propriété singulière et bien inattendue dont jouissent certains composés de cuivre et d'ammoniaque de dissoudre instantanément la cellulose, la soie et quelques autres substances organiques. Le composé auquel il a d'abord reconnu cette faculté, qu'il désigne sous le nom d'oxyde de cuprammonium et auquel il assigne la formule $2\,AzH^3, CuO$, s'obtient en traitant par l'ammoniaque liquide en excès l'hyposulfate de cuivre basique, $4\,CuO, S^2O^5$; il se forme de l'hyposulfate double de cuivre et d'ammoniaque dont la composition est représentée par cette formule : $2\,AzH^3, CuO, S^2O^5$; l'eau mère, dont on a séparé ce sel qui cristallise facilement, est en partie formée d'oxyde de cuprammonium. C'est le nouveau dissolvant de la cellulose.

» Comme la préparation de cette liqueur est assez longue, M. Schweitzer

a cherché si d'autres liquides analogues ne donneraient pas le même résultat : il a reconnu que le sous-sulfate vert de cuivre dissous dans un excès d'ammoniaque, possède les mêmes propriétés dissolvantes.

» Dès que j'eus connaissance de ce fait, je m'empressai de soumettre les peaux de ver à soie à l'action de ce réactif, bien qu'on ait annoncé qu'il n'agit pas sur la chitine. Ignorant d'abord le mode de préparation suivi par M. Schweitzer, je fis usage de la dissolution bleue qu'on obtient si facilement en mettant le cuivre divisé en contact avec l'air et l'ammoniaque liquide.

» Il suffit, en effet, de verser à plusieurs reprises une certaine quantité d'alcali volatil sur de la tournure de cuivre dont on a rempli une allonge verticale, pour obtenir une dissolution bleue, qui se produit avec dégagement de chaleur et qui consiste probablement en azotate basique de cuivre et d'ammoniaque avec excès d'alcali. Je me propose de revenir prochainement sur la composition de ce corps.

» Introduit dans cette dissolution, le coton se transforme d'abord en une gelée épaisse qui disparaît bientôt par l'agitation et par l'addition d'une certaine quantité d'eau. Si la liqueur n'est pas parfaitement limpide, ce qui d'ailleurs est difficile à apprécier par suite cause de sa coloration, on la filtre sur de l'amiante, car elle perfore immédiatement un filtre en papier. L'addition d'un acide employé en excès fait naître dans cette dissolution un précipité blanc, gélatineux, qui est la cellulose inaltérée, dépourvue, bien entendu, de son organisation primitive.

» Ce réactif n'est qu'une légère variante de celui de M. Schweitzer; mais sa préparation, beaucoup plus facile, le met entre les mains de tous ceux qui s'occupent de physiologie expérimentale. Il dissout un poids de cellulose à peu près égal à celui du cuivre qu'il contient.

» Les peaux de ver à soie, après avoir été soumises aux traitements que j'ai indiqués, ont été mises en contact à froid, pendant quelques jours, avec ce dissolvant; elles lui ont abandonné une faible partie de matière. L'acide chlorhydrique a fait naître dans la liqueur filtrée sur l'amiante un précipité gélatineux qui a été lavé à l'eau bouillante et qui, sur le porte-objet du microscope, se colore en bleu, comme la cellulose pure, sous l'influence de l'iode et de l'acide sulfurique.

» Ainsi la cellulose existe dans le tissu tégumentaire du ver à soie. On sait que cette substance a déjà été reconnue par M. Schmidt et par MM. Lœwig et Kolliker dans toute une classe d'animaux inférieurs, dans les tuniciers.

» Quant à la chitine qu'on rencontre dans un assez grand nombre

d'autres animaux invertébrés et qu'on a plus particulièrement signalée dans le homard, la langouste, l'écrevisse, les cantharides, etc., je suis porté à croire qu'une nouvelle étude conduira à y reconnaître aussi la présence de la cellulose. Il est, en effet, probable que cette substance est la même, quelle que soit son origine, lorsqu'elle a été soumise aux mêmes procédés de purification. J'ai fait quelques essais sur la membrane cornée qui se trouve en dessous de la carapace du homard. Soumise aux traitements que j'ai décrits, elle donne partiellement avec l'iode et l'acide sulfurique une coloration bleue ou violette : je crois, sans en être encore bien certain, qu'elle contient de la cellulose.

» En résumé, si les faits que j'ai déjà observés se généralisent, le chitine cesserait d'être une substance particulière pour devenir un mélange ou une combinaison de deux substances organiques; l'une non azotée, la cellulose; l'autre azotée, appartenant probablement par sa composition à la classe des substances albuminoïdes ou protéiques qui renferment, comme on sait, en centièmes, 50 à 53 de carbone, 6,5 à 7,0 d'hydrogène, 16 à 18 d'azote. Un mélange de parties égales de protéine et de cellulose aurait à peu près la composition que j'ai assignée ci-dessus aux peaux de ver à soie.

» La résistance de la chitine à l'action des réactifs qui détruisent si facilement les matières protéiques quand elles sont isolées tendrait peut-être à la faire considérer plutôt comme une combinaison que comme un simple mélange de ces deux substances.

» Les recherches publiées récemment par M. Berthelot sur la transformation de la chitine en glucose viennent d'ailleurs à l'appui de l'opinion que je viens d'énoncer.

» J'ajouterai en terminant qu'au point de vue philosophique, il n'est pas sans intérêt de montrer que les moyens mis en œuvre pour la formation des êtres paraissent toujours plus simples à mesure qu'ils nous sont mieux connus. Ainsi l'enveloppe extérieure, plus ou moins résistante, de tous les animaux et de toutes les plantes, ne serait composée que de deux substances, la cellulose et la protéine; la cellulose qui existe dans les végétaux et dans les animaux inférieurs; la cellulose et la protéine qui se rencontreraient dans les animaux d'un ordre plus élevé; la protéine qui forme seule les tissus des animaux vertébrés. »

ZOOLOGIE. — *Description d'une nouvelle espèce d'Aspidophore pêché dans l'une des anses du port de l'empereur Nicolas (Manche de Tartarie), et rapporté par* M. Barthe, *chirurgien de bord de la frégate* la Sibylle, *commandée par* M. Simonet de Maisonneuve, *capitaine de vaisseau; par* **M. A. Valenciennes.**

« M. Barthe a rapporté de la Manche de Tartarie une nouvelle espèce d'aspidophore très-remarquable par le prolongement d'un tentacule impair saillant en avant du museau comme une petite trompe. Ce chirurgien, amateur très-zélé d'histoire naturelle, m'a remis ce petit poisson, sous le nom d' *Aspidophorus proboscidalis*, Barthe, en me priant d'en donner la description. Je m'empresse aujourd'hui de satisfaire à sa demande. C'est une continuation des communications que j'ai faites à l'Académie sur les coquilles intéressantes que la conchyliologie doit à ce savant officier.

» Aspidophore proboscidal (*Aspidophorus proboscidalis*). Cet aspidophore appartient à la division des espèces de ce genre qui ont les deux dorsales peu éloignées l'une de l'autre, surtout si on compare leur écartement à celui de l'espèce que j'ai décrite et dessinée à Londres en 1829, et que j'ai nommée *Aspidophorus quadricornis.* Malgré l'écartement des deux dorsales, le poisson que nous devons à M. Barthe doit être rapproché de mon *Aspidophore à quatre cornes.*

» Le côté de notre nouvelle espèce est garni dans toute sa longueur de deux rangées de boucliers épineux, l'une au-dessus et l'autre au-dessous de la ligne latérale. Chaque bouclier est ovale, sa surface est striée par des petites côtes rayonnantes de la base d'une épine relevée, courbée et comprimée sur le milieu du bouclier. J'en trouve vingt-sept à la rangée supérieure et trente à l'inférieure. Il y a derrière la ceinture humérale un bouclier arrondi, strié, armé d'une petite épine. Il est attaché entre les deux premières plaques des longues lignes des flancs. Enfin une petite épine saillante sur un bouclier se voit sur la ceinture humérale elle-même au-dessus de l'insertion de la pectorale. Les flancs sont un peu creux entre les deux rangées d'épines, ce qui donne au corps une figure polyédrique irrégulière. Le ventre, arrondi et un peu saillant, est aussi hérissé de tubercules émoussés peu saillants et relevés sur un petit écusson strié et osseux. Le profil du tronc monte verticalement derrière la nuque et sous la première épine de la dorsale, il se prolonge en ligne droite jusqu'à la seconde dorsale, pour se relever un peu sous cette nageoire et ensuite

s'incliner jusqu'à la caudale. Le profil inférieur devient plus rectiligne en se rapprochant du supérieur près de la queue. Il résulte de cette direction que la hauteur du tronc est comprise cinq fois et un tiers dans la longueur totale. L'épaisseur mesurée au-dessus du gonflement du ventre est contenue deux fois et demie dans celle du tronc, et prise à la portion la plus renflée du ventre l'épaisseur a les cinq sixièmes de la hauteur. La tête est petite, comprimée, remarquable par le long tentacule qu'elle porte sur l'extrémité du museau et par les tubercules osseux dont elle est hérissée; le plus saillant est celui que j'appellerai sourcilier. Il est aplati, mince, prolongé au devant de l'œil en une large crête qui dépasse le bord antérieur de l'orbite. Les deux surfaces sont très-finement striées; ces deux crêtes limitent sur le front une profonde et large gouttière, dont le milieu porte une petite carène longitudinale. Un second petit tubercule épineux est sur le devant du nasal, au pied duquel os sont percées les deux très-petites ouvertures de la narine, la postérieure étant reconnaissable à sa papille. Le tubercule sourcilier en a un très-petit tout à fait à sa base. Le dessus du crâne est sculpté de très-fines ciselures, et un tubercule s'élève sur le mastoïdien. Au-dessous de celui-ci est le tubercule scapulaire. Il n'y en a point sur l'opercule, mais un gros, oblong et comprimé, occupe le préopercule; au devant de ce préoperculaire en existe un autre sur lé sous-orbitaire qui cuirasse la joue de ce cottoïde.

» Je viens de dénommer les saillies osseuses qui hérissent la tête de ce poisson; on voit qu'il est facile d'en fixer la position sur le squelette, et montrer que la nature a toujours dans ses œuvres en apparence les plus bizarres, les plus irrégulières, un ordre que l'habitude de l'étudier fait aisément apprécier.

» L'œil est arrondi, assez grand, son diamètre mesure le quart de la longueur de la tête. Le premier sous-orbitaire s'étend jusque sur les mâchoires qu'il recouvre entièrement; il semble former le bord de la mâchoires supérieure. Sa face externe est rendue caverneuse par les crêtes osseuses relevées sur elle, et leur extrémité détermine de fortes dentelures sur le bord. Il me paraît suivi d'un second très-étroit et très-petit; le reste de la joue est couvert par le troisième qui porte ce tubercule sous-orbitaire que j'ai déjà mentionné. Le préopercule est très-finement ciselé, donne cette saillie comprimée en lame striée que j'ai aussi déjà désignée sous le nom de tubercule préoperculaire, puis le préopercule se prolonge en avant et au bas de la joue en une languette mince, étroite, striée et qui vient toucher la branche de la mâchoire inférieure. L'opercule

est très-petit, très-mince, strié, et le sous-opercule est réduit à une simple petite lame écailleuse. Les ouïes sont médiocrement fendues; il y a six rayons à la membrane.

» La bouche est petite; la mâchoire inférieure est plus courte que la supérieure; les dents sont excessivement petites. Le palais est lisse et sans dents. La peau qui recouvre l'extrémité du museau se prolonge en un long tentacule impair, plein, qui a suggéré à M. Barthe le nom sous lequel nous décrivons ce curieux Aspidophore. Les rayons de la dorsale antérieure sont plus hauts que le tronc mesuré sous les yeux; ils sont gros et arqués. La seconde plus basse a aussi les rayons forts et arqués. L'anale est assez longue, la caudale est étroite et arrondie. La pectorale est assez large, ses plus longs rayons égalent en longueur la hauteur des plus grands de la dorsale; ses rayons sont simples et grenus. La ventrale est petite.

$$B\,6.\;D\,8 - \frac{1}{5}\,A\,12.\;C\,15.\;P\,11 - V\,2.$$

La ligne latérale est marquée par une série de petits traits longitudinaux, relevés par l'espace nu que laissent entre eux les boucliers ciselés et sur lesquels s'élèvent les épines des côtes.

» M. Barthe a eu soin de faire un croquis du poisson au moment où il sortait de l'eau, et par conséquent quand ses couleurs étaient bien conservées. Ce dessin nous apprend que sur un fond violet vineux le corps et les nageoires sont marbrés de grandes taches jaunes. La longueur de la cavité abdominale mesure à peine le cinquième de la longueur totale; mais son diamètre transversal est assez grand. Aussi y trouve-t-on un foie volumineux, dont le lobe gauche, très-gros, est rejeté sur le haut de la cavité en recouvrant une partie de l'estomac; d'où il résulte que la face inférieure du viscère est concave et assez creuse. Le lobe est court, mais épais. L'estomac est pyriforme et arrondi en arrière; sa branche montante est très-courte. Il y a quatre cœcums au pylore; le droit est du double plus long que le gauche. L'intestin est grêle et ne fait que deux replis. Les ovaires de la femelle que j'ai disséquée étaient remplis d'œufs très-apparents, gros comme de la graine de pavot. Les reins sont volumineux, et versent l'urine dans une vessie urinaire bifurquée.

» L'estomac était rempli de débris de petites annélides qui vivent libres sur le sable.

» On n'a pris que ce seul exemplaire d'une espèce nouvelle, et qui doit être rare, pendant la campagne de la frégate *la Sibylle*.

» Les ichthyologistes ne connaissent encore que sept ou huit espèces du genre Aspidophore. Ces singuliers cottoïdes à corps cuirassé vivent dans les mers du cercle polaire. Pallas, Steller, et, après eux, Tilesius, Collée, chirurgien-major de la marine anglaise, Mertens, naturaliste russe, sont les naturalistes zélés qui, sous les ordres des Krusenstern, des Kotzebue, ont fait connaître ces remarquables poissons. On ne verra pas sans intérêt que M. Simonet de Maisonneuve, portant le pavillon de notre marine militaire dans la Manche de Tartarie, n'a pas laissé échapper l'occasion de donner au chirurgien-major de la frégate sous ses ordres, M. Barthe, la facilité de rapporter, même pendant les soins de la guerre, des espèces intéressantes de coquilles ou de poissons, et de placer ainsi son nom à côté des marins que je viens de citer en s'empressant de rendre service aux sciences naturelles. »

ASTRONOMIE. — *Sur la figure des comètes et sur l'accélération de leurs mouvements; par* **M. Faye.**

« Le but de cette Note est de compléter mes communications du 29 novembre et du 13 décembre.

» Il s'agit de montrer, 1°, que l'action répulsive des radiations solaires permet de rattacher aux lois ordinaires de la mécanique les détails les plus minutieux de la figure des comètes; 2°, que la théorie de cette action est indispensable pour la détermination de certaines orbites dont les éléments actuels, fondés sur la seule théorie de l'attraction, peuvent être assez éloignés de la vérité.

» Pour mieux faire apprécier la nécessité d'introduire une force nouvelle dans le système du monde où la gravitation newtonienne a régné jusqu'ici sans partage, qu'on me permette de citer un passage fort remarquable de Sir John Herschel (1); en voici la traduction.

» Après avoir montré les services que la comète d'Encke a rendus à l'astronomie pure, Sir John Herschel ajoute :

» C'est surtout au point de vue physique que les comètes stimulent le
» plus vivement notre curiosité. Il y a, sans aucun doute, dans les phéno-
» mènes de la formation de leurs queues, quelque profond secret, quelque
» mystère de la nature. Peut-être est-il permis d'espérer que l'ob-

---

(1) *Outlines of Astronomy*, 1858, p. 406.

» servation future, aidée de toutes les ressources des spéculations rationnelles et des progrès des sciences physiques (de celles surtout qui traitent des impondérables), ne tardera pas à nous mettre en état de pénétrer ce mystère, et de décider si c'est réellement de la matière, dans le sens ordinaire du mot, qui est ainsi projetée des têtes des comètes avec une vélocité si extravagante, et qui, si elle n'est pas ainsi lancée, est au moins dirigée par le soleil comme d'un point de départ pour les forces mises en jeu. Sous aucun rapport la question de la matérialité de ces queues ne s'impose plus énergiquement à notre esprit que par le fait de l'aire énorme qu'elles décrivent autour du soleil, au périhélie, comme une barre rigide, en dépit des lois de la gravitation, et, pour tout dire, en dépit des lois universellement reçues de la mécanique : s'étendant, comme en 1680 et 1843, depuis les régions les plus voisines du soleil jusqu'à l'orbite de la terre, et décrivant ainsi sans se rompre, en moins de deux heures, un angle de 180 degrés. Il semble impossible d'imaginer que ce soit un seul et même objet matériel qui puisse être ainsi brandi dans l'espace. S'il était permis de penser à quelque chose de semblable à une *ombre négative*, à quelque impression momentanée faite sur l'éther lumineux derrière la comète, une telle conception satisferait assez bien à l'impression que ces phénomènes produisent irrésistiblement sur notre esprit. Mais cette modification de l'éther, si extraordinaire qu'on veuille l'imaginer, ne rendra jamais compte, ni de la projection des queues latérales, ni de l'émission lumineuse du noyau vers le soleil, suivie d'une répulsion non moins évidente, ni du mode irrégulier et capricieux suivant lequel se produit cette émission, ni de ces alternatives si marquées d'évaporation et de condensation qui s'opèrent dans les régions immenses où se développent les chevelures et les queues de comètes, ni, pour en finir, de ces innombrables détails de toute nature qui viennent tous s'aheurter irrésistiblement aux notions fondamentales de la mécanique. »

» Ce passage est la meilleure justification que je puisse offrir de ma tentative. Après ce tableau éloquent des incertitudes et des contradictions de la science actuelle, qu'on me permette de rappeler et de développer en quelques mots la théorie que j'ai exposée.

» J'ai fait voir (1) que la formation des queues des comètes, leur courbure

(1) *Comptes rendus* du 13 décembre.

constante en avant (elles ne paraissent droites que par un effet de perspective, lorsque l'observateur est plus près du plan de l'orbite que de la comète elle-même) et leur opposition non moins constante au soleil résultent simplement de la loi des aires, un des principes fondamentaux de la mécanique, loi qui subsiste à la seule condition de la centralité des forces et que ne sauraient altérer les variations subites de ces forces, dussent-elles passer subitement de l'attraction à la répulsion (1). J'ai montré que la forme de la queue et sa persistance, même au périhélie, ne tiennent pas à l'action mutuelle des molécules, mais aux plus simples propriétés des orbites que parcourent ces molécules, hyperboles dont les trajectoires géométriques déterminent à tout instant la position et la figure de la queue par rapport au noyau. Que ces queues s'allongent continuellement, non par l'extrémité, comme on le croyait, mais sur toute leur étendue, par le fait seul de la divergence des orbites moléculaires, en sorte que ces queues disparaissent (indépendamment de leur distance croissante à l'œil de l'observateur) par suite de leur distension progressive. Que les queues de comètes sont presque plates, d'une épaisseur peu différente de celle de la tete; qu'elles sont limitées par des courbes planes situées dans le plan de l'orbite, ce qui semble incompatible avec l'idée d'un milieu résistant tournant autour du soleil, attendu que ce milieu imprimerait une seconde courbure à ces queues immenses. Que la queue se formant sous l'influence d'une force radiale $\frac{H\theta - k^2}{r^2}$ (2), les mo-

---

(1) Considérons les aires décrites par les rayons vecteurs du noyau et d'une particule qui s'en détache sous l'influence de la radiation solaire. La vitesse tangentielle est la même et affecte à l'origine la même direction. Les aires seront donc egales, malgré la différence des forces centrales. Les portions des deux courbes ainsi parcourues pendant un temps très-court, par le noyau et la molécule, pouvant être considerées comme rectilignes, les secteurs décrits seront deux triangles équivalents ayant pour base commune le premier rayon vecteur (celui qui repond au point de contact des courbes) ; leurs sommets seront par consequent sur une parallèle à ce rayon. Or cette petite parallele est le premier element de la queue ; on voit donc que sa direction ne fait pas un angle d'une grandeur finie avec le second rayon vecteur. En considerant une molecule antérieurement emise et le second element de la queue, on reconnait aisément, par un raisonnement analogue, dans quel sens la convexité doit être tournée; mais il faudrait ici une figure.

(2) *Voir* la page 943. A la page 944, lignes 19 et 20, supprimez les mots : *la très-petite quantité, diminuée si l'on veut de;* ils font double emploi avec ce qui suit.

lécules peuvent se détacher de la comète et aller former la queue, pour toute valeur de cette force capable d'annuler la très-faible attraction du noyau. Que ces molécules décriront alors des hyperboles, des droites ou des ellipses tangentes, mais *extérieures* à l'orbite, selon que cette force sera positive, nulle ou négative. Que les queues multiples sont dues à la coexistence, dans l'émission nucléale, de molécules de diverses densités dont les radiations solaires opèrent en quelque sorte le triage, en les faisant marcher, suivant leurs densités respectives, dans les orbites ci-dessus indiquées. Que la queue dirigée vers le soleil, dont la comète de 1823 a offert un exemple frappant, s'expliquerait simplement par le fait que l'émission nucléale présenterait des parties d'une densité de beaucoup supérieure aux autres molécules sur lesquelles la radiation solaire ne détruirait pas complétement l'excédant de vitesse vers le soleil due à l'émission. D'après cette supposition, qui s'harmonise si bien avec la simplicité de la théorie proposée, ces molécules devront encore décrire isolément des ellipses; mais ces ellipses ne seront pas extérieures à l'orbite, comme tout à l'heure : elles seront *intérieures*, et la queue, formée à un instant quelconque par leur trajectoire géométrique (sous la condition de l'égalité des aires), affectera encore à l'origine la direction du rayon vecteur et sera tournée du côté du soleil, mais en présentant sa convexité en arrière.

» Ainsi ces apparences si compliquées, qui défiaient les lois de la mécanique, se trouvent ramenées à ces mêmes lois par la conception très-simple qui consiste à établir, entre la radiation solaire et les matières qu'elles peuvent influencer, une liaison semblable à celle que les travaux les plus récents des physiciens nous conduisent à admettre, à un point de vue tout autre, à savoir un état de division extrême : ici c'est la chaleur solaire qui produit amplement sous nos yeux la raréfaction supposée.

» Aujourd'hui je désire ajouter à cette longue liste de faits, d'abord mystérieux, maintenant expliqués, je le crois du moins, un détail de plus sur la figure des comètes, parce que ce détail a pour conséquence de montrer que la force solaire, en produisant les queues, réagit sur le corps entier de la comète et doit modifier le mouvement de son centre de gravité. Il ne s'agit pas ici de la courbure en arrière des rayons qui limitent l'émission nucléale, ni de la virgule notée par MM. Chacornac et Donati, mais de l'aplatissement que j'ai observé dans l'enveloppe du noyau et que j'ai signalé à l'Académie en lui présentant des dessins de la comète, à une époque où j'étais loin d'imaginer que je pourrais en tirer parti. Cet aplatissement, que j'ai

évalué à $\frac{1}{6}$ (1), et même plus, à d'autres époques, est précisément l'inverse de celui qui devrait résulter de la différence des attractions solaires sur les diverses parties de l'enveloppe. Cette dernière cause produirait en effet, si elle agissait seule, une sorte de marée dont l'onde aurait un sommet dirigé vers le soleil. L'effet d'une force répulsive produira encore une marée, mais l'ellipsoïde résultant aura alors son grand axe perpendiculaire au rayon vecteur, comme nous l'avons vu pour la comète de Donati.

» Ainsi l'existence d'une force répulsive dont l'action dépend, non plus de la masse des corps célestes, mais de leur densité, est accusée sous nos yeux par des phénomènes géométriques tout à fait analogues à ceux que produisent les attractions extérieures sur la figure de la terre, en y déterminant l'allongement connu sous le non de *marée*. Comment hésiter dès lors à reconnaître qu'elle doit influer, comme l'attraction elle-même, sur les mouvements des astres. Or nous avons vu qu'elle explique parfaitement, dans une certaine supposition sur la forme algébrique de sa loi, l'accélération de la comète d'Encke : il me sera donc permis d'appeler ici l'attention des astronomes sur des effets analogues beaucoup plus marqués, et de montrer qu'elle irait jusqu'à dénaturer complétement le mouvement des comètes qui s'approchent beaucoup plus du soleil que la comète d'Encke.

» La *Mécanique céleste* ne donnant que les inégalités séculaires produites par l'action de cette force, j'avais besoin de compléter cette analyse et de déterminer aussi les inégalités périodiques. En appliquant la méthode de la variation des constantes arbitraires aux équations

$$\frac{d^2 x}{dt^2} + \frac{K^2 - H\theta}{r^3} x = \frac{H}{r^2} \frac{dx}{dt},$$

$$\frac{d^2 y}{dt^2} + \frac{K^2 - H\theta}{r^3} y = \frac{H}{r^2} \frac{dy}{dt},$$

on trouve, pour les variations des éléments a, e, ϖ, ε de l'orbite elliptique, troublée par la radiation solaire dont la constante relative à l'astre étudié est H, les expressions suivantes en fonction de la coordonnée v (longitude

(1) *Voir* les *Comptes rendus* de la séance du 18 octobre, page 620. Il ne faut pas confondre cet aplatissement remarquable avec l'excentricité du noyau dans l'enveloppe, justement signalée par presque tous les observateurs.

dans l'orbite) :

$$\delta a = -\frac{2\mathrm{H}a(1+e^2)}{\sqrt{a(1-e^2)^3}}\cdot v - \frac{4\mathrm{H}ae}{\sqrt{a(1-e^2)^3}}\cdot \sin(v-\varpi),$$

$$\delta e = -\frac{2\mathrm{H}e}{\sqrt{a(1-e^2)}}\cdot v - \frac{2\mathrm{H}}{\sqrt{a(1-e^2)}}\cdot \sin(v-\varpi),$$

$$e\delta\varpi = \ldots\ldots\ldots + \frac{2\mathrm{H}}{\sqrt{a(1-e^2)}}\cdot \cos(v-\varpi),$$

$$\delta\varepsilon = \ldots\ldots\ldots + \frac{2\mathrm{H}e}{\sqrt{a(1-e^2)}\,(1+\sqrt{1-e^2})}\cdot \cos(v-\varpi)$$

$$- \frac{2\mathrm{H}(1-e^2+\sqrt{1-e^2})}{\sqrt{a(1-e^2)}\,(1+\sqrt{1-e^2})}\,\text{log. nép.}\,(1+e\cos(v-\varpi)),$$

$na^{\frac{3}{2}} = \sqrt{k^2 - \mathrm{H}\theta}$... ($\theta$ étant la vitesse des radiations solaires)

$$\delta n = +\frac{3\mathrm{H}n(1+e^2)}{\sqrt{a(1-e^2)^3}}\cdot v + \frac{3\mathrm{H}ne}{\sqrt{a(1-e^2)^3}}\cdot \sin(v-\varpi).$$

En négligeant, dans la dernière expression, toutes les quantités périodiques, on obtient celle dont j'ai fait usage dans mon premier Mémoire (*Comptes rendus* du 29 novembre), à savoir :

$$v - \varpi = nt + \frac{3}{2}\frac{\mathrm{H}(1+e^2)}{\sqrt{a(1-e^2)^3}}\,n^2 t^2.$$

Dans l'hypothèse d'un milieu dont la résistance aurait pour expression $\mathrm{K}\varphi\left(\frac{1}{r}\right)\cdot\left(\frac{ds}{dt}\right)^2$, la variation du grand axe serait (*Méc. cél.*, t. IV, p. 352)

$$\delta a = -\int \frac{2\mathrm{K}\varphi\left(\frac{1}{r}\right) a^2[1+2e\cos(v-\varpi)+e^2]^{\frac{3}{2}}}{[1+e\cos(v-\varpi)]^2}\cdot dv,$$

et elle ne s'accorderait avec la précédente que dans l'unique cas d'une orbite presque circulaire, où l'on pourrait négliger les puissances de e supérieures à la première, et traiter $\mathrm{K}\varphi\left(\frac{1}{r}\right)$ comme une simple constante. S'il s'agit de l'orbite très-excentrique de la comète d'Encke, il n'en sera plus ainsi : les deux hypothèses conduisent alors à des expressions différentes pour les variations périodiques des éléments; mais M. Encke seul pourrait décider entre elles en les comparant à la marche de sa comète pendant la durée des observations.

» Si l'incertitude des observations ou les petites erreurs constantes dont elles peuvent être affectées suffisaient, comme M. Encke paraît l'appréhender, à masquer la différence des deux hypothèses en ce qui concerne les

variations périodiques, j'oserais indiquer un autre moyen d'arriver au même but : ce serait de s'adresser aux comètes à très-courte distance périhélie dont la périodicité est soupçonnée. Là, sans doute, nous perdrions l'avantage de spéculer sur des éléments admirablement connus, comme ceux de la comète d'Encke, mais l'effet des termes périodiques serait incomparablement plus grand. Cette suggestion me ramène au second point que j'annonçais au commencement de cette Note.

» On vient de voir que les inégalités périodiques ont toutes pour période la révolution anomalistique et que les inégalités séculaires n'affectent que le grand axe ou le moyen mouvement et l'excentricité. Les variations périodiques de l'excentricité, du périhélie et de l'époque seront généralement peu sensibles, mais celles du grand axe et du moyen mouvement, ayant au dénominateur le cube du facteur $\sqrt{1-e^2}$ qui est très-petit dans les orbites très-excentriques, pourront devenir très-sensibles, même dans la courte durée de l'apparition d'une comète qui passe près du soleil. Il résulte de là que ces inégalités périodiques ne sauraient être négligées sans qu'il en résultât, pour les éléments calculés à la manière ordinaire, des erreurs notables. A la vérité, on ne peut tenir compte de ces perturbations sans introduire en même temps une indéterminée, à savoir le coefficient H qui doit varier sensiblement d'une comète à l'autre, bien que toutes les comètes présentent, sous le rapport de la transparence du noyau et de la visibilité des petites étoiles à travers les couches les moins rares, des phénomènes identiques; mais, dans certains cas, il ne sera pas impossible de déterminer ce coefficient. Je citerai, par exemple, la grande comète de 1843. Les astronomes l'ont considérée comme l'analogue de plusieurs comètes anciennes, telles que celles de 1668 et de 1680, jusqu'à l'époque où les calculs complets de M. le professeur Hubbard, des États-Unis, ont fait voir que l'ensemble des observations conduit à une ellipse de 376 ans de révolution.

» Or, si on applique à cette orbite les variations dont je viens de donner l'expression, on trouve : 1° que l'accélération de la comète déterminée par la force $\frac{H}{r^2}\frac{ds}{dt}$, en attribuant à H la valeur relative à la comète d'Encke, serait de 106 ans; 2° que l'inégalité périodique du moyen mouvement, pendant l'intervalle des observations du 27 février au 15 avril, doit influer sur la détermination des autres éléments de l'orbite (1).

(1) Cette énorme variation ne tient pas seulement à la durée de la révolution, mais aussi et surtout à la petitesse extrême de la distance périhélie. Elle irait encore à 55 jours si l'on adoptait les éléments que M. Clausen a donnés pour cette même comète, en lui assignant une

» Les comètes antérieures dont on a soupçonné l'analogie avec celle de 1843, n'ayant pas été observées dans des circonstances identiques, il est à croire que la même cause a dû produire des effets différents dans le calcul de leurs orbites et donner lieu à des erreurs très-diverses. Si les comètes sont réellement identiques, on devra parvenir à leur assigner le même système d'éléments par le seul choix d'une même valeur commune pour la constante H, et de plus on devra représenter les observations d'une manière plus satisfaisante. Il est bon de noter que nos catalogues nous offrent environ une vingtaine de comètes qui se trouvent plus ou moins dans le même cas, et dont les éléments auraient besoin d'être recalculés, en tenant compte des variations périodiques dont je viens de donner l'expression; autrement il serait impossible, dans certains cas, de constater leur identité et de prédire leur retour. Ne sachant si mes travaux habituels me laisseront le temps d'entreprendre ces recherches, j'ai cru devoir les signaler dès aujourd'hui à l'attention des astronomes, et saisir cette occasion de montrer à l'Académie que la théorie nouvelle pourrait n'être pas moins féconde au point de vue astronomique qu'elle l'est déjà au point de vue de la physique céleste. »

ASTRONOMIE. — *Observation de la comète à courte période.* (Extrait d'une Lettre de M. **Encke** à *M. Le Verrier.*)

« Assurément rien n'est entré dans les *Comptes rendus* et dans l'article de M. Faye qui ait pu me contrarier; au contraire, je dois être très-flatté de l'attention que les Membres de l'Académie ont eue pour ma Lettre. J'avoue que les mots de M. Bessel, que M. Faye a cités, m'avaient un peu blessé lorsqu'ils parurent dans le Journal astronomique. Ce n'est pas la juste manière dont on doit ouvrir une discussion, de prétendre qu'on pourrait expliquer un phénomène de cent manières différentes, ce qui d'ailleurs me paraît extrêmement exagéré. Même la prétention qu'on ne sera en droit d'en désigner une en particulier, qu'à la condition d'en établir l'existence par d'autres conditions indépendantes des effets qu'on veut expliquer, ne me paraît pas juste. M. Bessel s'emportait facilement contre les idées qui ne lui convenaient pas; on peut même dire que son mérite éminent pour l'astronomie en était la source et la conséquence. Mais jamais je n'ai insisté sur une idée qui me sert seulement pour guider les calculs.

---

révolution de 6 ans $\frac{1}{3}$ avec une distance périhélie plus forte et une excentricité plus faible que dans l'orbite de M. Hubbard. De 1668 à 1843 le mécompte serait énorme, et avant une quarantaine d'années elle tomberait dans le soleil.

» L'explication à laquelle M. Faye s'arrête, tirée de Laplace, ne m'était pas inconnue, et je crois même que dans un Mémoire de M. Mossotti, géomètre italien d'une rare sagacité, qui est inséré, si je ne me trompe, dans les *Mémoires de la Société astronomique de Londres*, et dans lequel M. Mossotti tâche d'expliquer pourquoi le mouvement de Mercure ne montre pas l'influence d'un milieu réfringent, il en est question. Cependant les mots de Laplace lui-même semblent m'indiquer qu'il pourrait peut-être préférer l'hypothèse d'un milieu résistant à l'explication à laquelle M. Faye s'arrête. Laplace (t. IV, p. 318, ancienne édit.) dit que la seconde force produit une résistance au mouvement. Il réduit donc le second problème au premier. C'est pourquoi la coïncidence des résultats pour l'excentricité est nécessaire si l'on détermine la constante du problème par l'effet sur l'anomalie moyenne.

» Cependant, dans l'état actuel de nos connaissances, la discussion sur ce point me paraît être encore trop indéterminée et sera, à ce que je crains, infructueuse. Veuillez donc remercier M. Faye de ma part de l'intérêt très-flatteur pour moi qu'il a bien voulu prendre à cette question, et l'assurer que si je ne suis pas encore convaincu de la vérité de ses raisons, je ne méconnais pourtant pas tout leur mérite, et je ne cesserai pas de tâcher à les approfondir pour dissiper les doutes.

» Ce qui me paraît avoir plus d'intérêt, c'est de chercher à approfondir, s'il est possible, les perturbations périodiques de la force tangentielle dont l'équation séculaire (si l'on veut faire usage de ce nom) s'est manifestée dans l'accourcissement de la période, et d'en tirer la forme la plus approchée de la vérité qu'on doit préférer. Il y a presque toujours une marche bien marquée durant les deux ou trois mois dans lesquels la comète est visible, et si l'on parvenait à avoir des observations exactes durant tout ce temps, on pourrait faire l'essai de modifier les hypothèses. Malheureusement, ce sont des recherches très-subtiles, et je crains que l'individualité de l'observateur n'y entre d'une manière qui empêchera d'en tirer tout le fruit qu'on en pourrait espérer. Il paraît par exemple que M. Forster et M. Bruhns ont une différence de plusieurs secondes entre eux, en observant au même jour et avec le même instrument.

» Vous trouverez ci-joint les observations de la comète à courte période de cette année, faites par MM. Forster et Bruhns. Les étoiles avec lesquelles la comète a été comparée exigent encore une détermination exacte, qui sera faite aussitôt qu'elles seront visibles au méridien. J'ai marqué les observations par F et B pour pouvoir tenir compte d'une différence entre

les observateurs. J'ai aussi comparé deux observations de Washington pour être sûr que les divers observatoires ne diffèrent pas trop. La marche des différences est évidente.

Comète à courte période.

OBSERVATIONS DE BERLIN.						
1858.	TEMPS MOYEN.	ASCENS. DROITE α.	DÉCLINAISON δ.	DIFFÉRENCES DE L'ÉPHÉM. $\Delta\alpha$	DIFFÉRENCES DE L'ÉPHÉM. $\Delta\delta$	OBSERVATEURS.
	h m s	h m s	° ′ ″	″	″	
Août 7	13.26.39,4	4.12.41,61	+31.24.45,6	−2,17	+19,1	F.
9	14.12. 7	20.53,21	31.55.18,4	−1,48	+11,9	F.
10	13.28. 8	24.56,96	32. 9.52,3	−1,40	− 2,8	F.
11	14.19.59	29.24,62	32.24.49,5	−1,67	+ 7,9	F.
13	13.51.30	38.16,54	32.53. 1,0	−2,41	+16,4	B.
17	13.37.50	57.37,94	33.46.57,5	−0,86	+12,7	F.
18	13.36.40	5. 2.44,38	33.58.58,2	−1,32	+21,9	F.
19	13.56. 8	8. 7,05	34.11.11,1	−0,53	+15,7	F.
Sept. 2	14.31. 4	6.39.49,76	35.22.51,2	−0,18	+ 2,8	F.
8	14.22.21	7.28.57,58	34.15. 4,6	+0,14	+ 4,8	F.
9	13.47.28	37.16,31	33.56.47,3	+0,29	− 0,1	F. et B.
10	13.58.12	46. 3,90	33.32.59,1	−0,28	+ 7,3	F. et B.
11	15.28.19	55.24,85	33. 6. 9,6	−0,07	− 2,4	F.
13	13.58.11	8.12.37,67	32. 8.35,8	+0,75	− 0,1	F.
14	14.41.57	21.50,95	31.33.26,8	+0,81	+ 6,2	F.
17	15.36.38	49. 4,29	29.23.23,4	+0,85	− 3,1	F.
20	15.16.31	9.15.32,90	27. 8.13,1	+1,12	−11,5	F.
22	15.30.26	33. 2,35	25.18. 8,8	+1,10	− 6,1	F.
Oct. 1	16.43.42,3	10.46.43,75	15.26.58,6	+0,81	−12,9	B.
4	17.10.50,1	11. 9.26,87	11.47.16,9	+0,42	−16,6	B.
6	16.55. 5,7	24. 2,51	9.19. 4,0	+1,03	−26,4	B.
7	17.16.31,0	31.24,70	8. 2.38,1	+1,52	−31,2	B.
OBSERVATIONS DE WASHINGTON, par *M. Ferguson.*						
Sept. 9	13.55.23,1	7.39.31,03	33.50.12,1	−0,50	+ 5,4	Ferguson.
12	13.53.39,0	8. 5.56,52	32.32. 2,6	−0,38	+ 9,8	Ferguson.

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur l'aérolithe du 9 décembre.* (Lettre de M. PETIT à *M. Elie de Beaumont.*)

« *Toulouse*, 15 décembre 1858. — Un de ces rares phénomènes dont les recueils scientifiques sont appelés à conserver le souvenir est venu, jeudi dernier 9 décembre, vers 7 heures et demie du matin, causer l'émotion la plus vive dans diverses localités du département de la Haute-Garonne et ajouter, pour les deux époques de juin et de décembre, à la probabilité de l'existence d'une zone d'astéroïdes généralement plus volumineux, ou du moins passant plus près de nous, que ceux des zones correspondant aux mois d'août et de novembre. D'après les renseignements qui m'arrivent de tous les côtés, envoyés par des personnes dignes de foi, à la suite d'une violente détonation qui fit croire, sur un parcours de 80 à 100 kilomètres, depuis Noé jusqu'à Saint-Béat, à l'explosion de la poudrière de Toulouse, mais qui avait été précédée de l'apparition d'un éclatant bolide dont la vive lumière s'était répandue pendant quelques secondes sur tout le pays, on entendit un roulement semblable au bruit de plusieurs voitures lancées à toute vitesse, d'autres disent, au bruit lointain d'une grêle, et les habitants de deux communes du canton de Montrejean (Aussun et Clarac, éloignées de 5 kilomètres environ l'une de l'autre), virent tomber deux aérolithes qui furent recueillis et partagés par ces habitants, dont chacun a voulu avoir sa part. M. l'abbé Fourment, professeur au séminaire de Polignan, a assisté à l'extraction de l'aérolithe d'Aussun et a pu en sauver deux assez gros fragments qu'il destine à l'établissement auquel il appartient. L'aérolithe, en tombant dans une prairie (me dit-il) avec la rapidité de la foudre, fit voler la terre et le gazon et causa un ébranlement si terrible, que les croisées et les murs mêmes d'une maison voisine (à une distance de 300 mètres) en furent ébranlés; il fit dans la terre (végétale) un trou de 30 à 40 centimètres de diamètre et d'un mètre et quelques centimètres de profondeur, où on l'a trouvé. Il pesait au moins de 40 à 45 kilogrammes avant d'être partagé. Quant à l'aérolithe de Clarac, dont le poids devait être, m'assure-t-on, de 8 à 10 kilogrammes, il tomba sur le bord d'un toit de chaume et, après avoir traversé une couche de paille d'environ 10 centimètres, il brisa deux bâtons superposés qui servaient de chevrons. Le choc amortit la vitesse et empêcha l'aérolithe de pénétrer dans le sol; mais ce corps était encore tellement chaud, que les gens du village, accourus en masse pour s'en emparer, ne purent le toucher immédiatement. Je n'ai pas besoin d'ajouter qu'à peine

refroidi, il fut brisé à coups de marteau et partagé entre les divers assistants. M. le curé de Clarac en conserve un beau fragment, à peu près la moitié de l'aérolithe, qui avait, avant d'être brisé, la forme d'un petit pain de 14 à 15 centimètres de diamètre sur 8 à 10 centimètres d'épaisseur. On a trouvé dans le voisinage quelques éclats qui s'étaient détachés de la masse. Enfin, au moment où il terminait sa Lettre, M. l'abbé Fourment a appris qu'un trou semblable à celui de la prairie d'Aussun avait été aperçu dans la commune de Cassagnabère et que d'autres bolides ont été vus le même jour, et à la même heure, dans la vallée de la Barousse (Hautes-Pyrénées) ainsi qu'à Fos, à Aspet, à Cierp, etc.

» Il paraît que l'aérolithe d'Aussun, au moment où on l'a extrait de la terre, répandait une odeur forte et peu agréable. Ce corps, d'après M. l'abbé Fourment, était irrégulièrement sphérique et présentait quelques sinuosités, ainsi que quelques bosselures recouvertes d'une surface lisse. Il est, au reste, de même nature que celui de Clarac. Les deux pierres sont enveloppées d'une croute noirâtre de $\frac{1}{5}$ de millimètre environ d'épaisseur. Elles paraissent formées l'une et l'autre d'une pâte assez semblable à celle des roches volcaniques; mais elles sont plus pesantes, moins poreuses et moins sonores. La fracture présente l'aspect d'un mélange de diverses substances minérales de couleur cendrée.

» Avant l'explosion du bolide qui a fourni les deux aérolithes d'Aussun et de Clarac, on a, m'écrit M. l'abbé Laffont, vicaire à Aurignac, vu ce bolide s'arrêter et se balancer quelques instants dans le ciel, puis un jet considérable de fumée et de feu se dégager du noyau avec quelques étincelles, source sans doute des petits fragments qui ont accompagné l'aérolithe de Clarac. Un nuage de vapeurs blanchâtres s'est formé au point d'explosion, et une traînée des mêmes vapeurs a persisté avec ce nuage sur toute la ligne suivie par le météore. J'espère qu'il sera possible d'obtenir des points de repère et de déduire, des renseignements que j'ai demandés à cet égard, la hauteur, la vitesse, etc., etc., et les particularités les plus saillantes de la marche du bolide.

» En terminant ma Lettre, je reçois d'un habile horloger de Saint-Gaudens (M. Chaton) divers fragments des aérolithes d'Aussun et de Clarac, parfaitement identiques et bien conformes à la description que m'en avait donnée M. l'abbé Fourment.

» *P. S.* 24 décembre. — D'après les demandes qui m'arrivent de tous les côtés, je dois penser qu'il vous sera agréable de recevoir un fragment de l'aérolithe du 9 décembre. Je vous adresse donc par la poste, avec cette

Lettre, deux échantillons de l'aérolithe d'Aussun et le seul morceau qui m'ait été envoyé de l'aérolithe de Clarac. J'ai cru devoir, malgré leur petitesse, joindre au gros fragment les deux échantillons calcinés de la surface du bolide; et je vous prie d'agréer l'expression du regret que j'éprouve de ne pouvoir faire mieux à cet égard. »

M. Élie de Beaumont fait hommage à l'Académie, au nom de l'auteur *M. Plana*, l'un de ses Correspondants, d'une *Note sur le procès de Galilée*. Cet opuscule, redigé en français, renferme de nombreuses citations de textes italiens tirés d'écrits contemporains du procès qui donnent lieu à des remarques intéressantes et à des rapprochements curieux.

M. le Secrétaire perpétuel présente de même une Note imprimée de *M. Brewster*, relative à l'auteur supposé d'articles insérés en 1753 dans un journal écossais, et où paraîtraient se trouver contenues en germe l'invention du télégraphe électrique et celle de l'éclairage par le gaz extrait de la houille.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Correspondant pour la Section de Géographie et de Navigation, en remplacement de feu *M. Lottin de Laval*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 46,

M. de Tessan obtient......... 45 suffrages.
M. Renou.................. 1 »

M. de Tessan, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est déclaré élu.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. Despretz présente un grand travail de *M. Guerry*, ayant pour titre : « Statistique morale de l'Angleterre comparée avec la statistique morale de la France, d'après les comptes de l'administration de la justice criminelle en Angleterre et en France, les comptes de la police de Londres, de Liverpool, de Manchester, etc., et divers autres documents administratifs et judiciaires ». Ce travail est accompagné de nombreuses cartes, sur lesquelles les crimes et les délits commis en Angleterre sont mis en parallèle avec les crimes et les délits analogues commis en France.

La Commission nommée pour examiner ce travail se compose de MM. Dupin, Mathieu, Lamé, Bienaymé, M. le Maréchal Vaillant.

ZOOLOGIE. — *Mémoire sur la bonellie* (Bonellia viridis, *Rolando-Cuvier*); *par* M. Th. Lacaze-Duthiers. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Milne Edwards, Valenciennes, de Quatrefages.)

« L'animal singulier que Rolando étudia le premier et qu'il nomma *bonellie*, se trouve très-abondamment dans le port de Mahon (île Minorque); aussi pendant mon séjour, au mois d'août dernier, dans cette île, ai-je pu étudier son organisation et ses mœurs. J'ai l'honneur de présenter à l'Académie les principaux résultats de mes recherches.

» Depuis Rolando, M. Edwards, dans le *Règne animal illustré*, et M. Schmarda, dans le *Recueil des Savants étrangers* de l'Académie de Vienne, ont donné l'un des figures et l'autre un Mémoire sur la bonellie. Dans mon travail se trouveront les opinions de ces deux savants rapprochées des faits que j'ai observés; ici je ne présente que les points les plus importants de mes recherches.

» Les deux savants dont je viens de citer les noms ont montré les erreurs de Rolando relativement à la position de l'animal; je n'indiquerai donc que peu de chose en ce qui touche l'extérieur de la bonellie.

» Le système nerveux est composé d'un gros cordon abdominal sans renflements ganglionnaires qui fournit à droite et à gauche de nombreux filets à l'enveloppe du corps, et qui se bifurque en arrière de la bouche. Les deux branches résultant de cette bifurcation suivent les bords de la trompe dans toute leur étendue, de sorte qu'ils décrivent des contours en tout semblables à ceux de cette partie. Ils se rencontrent sur le milieu du bord antérieur des cornes, et là ils s'unissent et se confondent. Dans toute la partie qui correspond au bord antérieur des cornes, les nombreux filets qui se détachent à angles droits du nerf et qui se rendent à ce bord, permettent de penser que cette partie est un organe du tact, surtout si l'on observe l'animal vivant, comme il m'a été donné tant de fois de le faire.

» Le tube digestif est long et un grand nombre de fois contourné sur lui-même; il est fixé à la face ventrale du corps par des replis mésentériformes, et suspendu au dos par de nombreuses brides fibreuses.

» Sa première et sa dernière partie sont blanchâtres, mais la moyenne est jaunâtre et plus épaisse. Elle renferme une couche de cellules qui peuvent faire croire qu'elles jouent un rôle analogue à celui du foie.

» Deux poches, habituellement gonflées par un liquide transparent et hérissées de ramifications brunâtres, glandulaires, s'ouvrent symétrique-

ment de chaque côté de la base du rectum. La texture de ces ramifications rappelle celle de l'organe de Bojanus dans les Mollusques. Chose curieuse et fort importante, les extrémités libres de ces ramifications terminées en massue, couvertes de cils vibratiles et creusées en calice, présentent un conduit qui fait communiquer l'intérieur de cette poche avec la cavité générale du corps.

» En portant sous le microscope ces parties encore vivantes, on voit les granulations appelées dans ce calice par les cils vibratiles passer dans la cavité glandulaire.

» Sans aucun doute la cavité générale du corps communique donc avec l'extérieur par l'intermédiaire de ce sac, du rectum et de l'anus. L'appareil de la circulation paraît composé de vaisseaux anastomosés entre eux et formant un véritable cercle.

» L'un d'eux occupe la ligne médiane de la trompe, il est impair et se contracte d'arrière en avant. Il s'avance jusqu'au bord antérieur des cornes; vers l'angle de bifurcation, il se partage en deux branches, qui, s'accolant aux nerfs, reviennent au corps en suivant comme ceux-ci tous les contours des bords de la trompe et des cornes. En arrière de la bouche, ils s'anastomosent, puis se séparent de nouveau pour embrasser dans un cercle la base de la matrice, en se confondant une seconde fois en arrière d'elle. Plus loin ils fournissent deux vaisseaux, l'un qui suit le repli mésentérique dans la direction de l'anus, l'autre, qui s'élève dans la cavité générale, se bifurque encore et arrive en formant deux gros troncs sur l'intestin. Dans le point à peu près où s'unissent la partie blanche antérieure et la jaunâtre moyenne, il y a dans cet endroit une grande poche, qui joue évidemment le rôle d'un cœur et qui donne en avant naissance au vaisseau médian de la trompe dont nous étions partis.

» La disposition des organes génitaux est aussi très-remarquable.

» Je n'ai pu rencontrer de mâles; je n'ai vu que des œufs; mais c'étaient des œufs bien caractérisés, et non des bourgeons ou germes analogues à ceux que produisent les individus sans sexes dont les espèces sont à génération alternante. Je n'ose donc rien affirmer quant à la fécondation.

» L'ovaire forme une petite bandelette glandulaire impaire et médiane accolée aux deux tiers postérieurs du cordon nerveux. La structure est toute particulière, et je ne puis dans ce résumé la faire connaître. Mais les œufs produits dans son épaisseur tombent dans la cavité générale et sont recueillis par la matrice, espèce de long boyau qui porte un pavillon et une trompe, comme dans les animaux supérieurs. Cette matrice s'ouvre sur la

face inférieure du corps, à 1 centimètre à peu près en arrière de la bouche, et tout près des deux soies, que l'on voit aussi sur cette surface. Dans les individus de petite taille, on distingue par transparence les œufs flottants dans la cavité, et quand on ouvre ce corps, on les y retrouve toujours. Ainsi dans ces animaux inférieurs on trouve une séparation entre la matrice et l'ovaire, absolument comme chez les animaux les plus supérieurs chez les Mammifères.

» Voici donc encore une seconde communication indirecte entre la cavité générale et l'extérieur.

» De l'observation attentive il résulte que la Bonellie a de l'analogie avec les *Siponcles* et les *Échiures*, et qu'elle doit se ranger avec eux parmi ces animaux que M. de Quatrefages a caractérisés et nommés les *Géphyriens*. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Note additionnelle relative à la détermination par la fermentation de faibles quantités de glycose contenu dans des liquides de très-petit volume; par* **M. Poiseuille**.

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

« Dans ma Note du 6 décembre dernier, après avoir décrit l'appareil et la manière de s'en servir, il n'est rien dit des conditions chimiques que présentent les liquides soumis à la fermentation ; ils sont préalablement saturés d'acide carbonique à la température à laquelle elle doit avoir lieu. On conçoit, en effet, que privés d'acide carbonique libre, comme le sont les décoctions animales récentes, une partie de l'acide provenant de l'action de la levûre de bière sur le glycose, se dissoudrait dans les liquides, et le volume d'acide carbonique obtenu serait erroné : au contraire, si accidentellement les liquides étaient saturés d'acide carbonique à la température ordinaire, lorsqu'ils seraient portés à la chaleur exigée pour la fermentation, ils laisseraient dégager du gaz qui se joindrait à celui qu'on se propose d'observer.

» La décoction organique est donc mise dans une éprouvette plongeant dans de l'eau à 32 degrés par exemple, et à l'aide d'une source d'acide carbonique avec laquelle elle est en rapport, elle se trouve bientôt saturée de ce gaz à la même température de 32 degrés : on agit de la même manière à l'égard de l'eau distillée, si on doit en faire usage, avant d'y ajouter la levûre de bière. Les liquides revenus à la température ambiante sont ensuite introduits dans l'appareil comme nous l'avons dit. La fermentation terminée, on ramène à 32 degrés l'eau du récipient dont la température a

pu osciller un peu au-dessus et au-dessous pendant le cours de l'opération; et l'on procède ainsi que nous l'avons dit précédemment.

» Est-il nécessaire d'ajouter que les décoctions organiques sont légèrement acidulées par l'acide tartrique par exemple; et qu'on ne doit les introduire dans l'appareil qu'après s'être assuré qu'elles ne donnent lieu à aucune bulle de gaz carbonique, dans le cas où elles contiendraient des carbonates, ce qui arrive assez fréquemment?

» Je cherche en ce moment la limite inférieure de la quantité de glycose que doit renfermer un liquide, pour que le dosage puisse en être fait fructueusement par la fermentation. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Faits pour servir à l'histoire générale de la fécondation chez les végétaux; par* M. CH. FERMOND. Troisième partie : *Théorie mécanique de la préfloraison et de la floraison.* (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Brongniart, Moquin-Tandon, Payer.)

« Dans cette nouvelle partie de notre travail, nous appelons l'attention des physiologistes : 1° sur le phénomène d'inconvolution dont nous avons parlé précédemment, et dont nous allons bientôt faire connaître le mécanisme; 2° sur l'évolution complète des étamines postérieure à l'évolution complète aussi du style, ou sur l'évolution complète des pétales ou des sépales postérieure à l'évolution complète des étamines, parce qu'il nous semble que tous ces phénomènes peuvent nous donner assez exactement la clef des *préfoliaisons* et *foliaisons*, des *préfloraisons* et *floraisons*.

» Nous avons supposé que dans le mouvement d'inconvolution il se passe quelque chose d'analogue à ce qui a lieu quand on chauffe deux plaques métalliques différemment dilatables par la chaleur et soudées face à face. Celle qui se dilate le plus occupant une surface plus grande que celle qui se dilate le moins, et la soudure s'opposant à toute espèce de glissement d'un métal sur l'autre, les deux métaux sont obligés de prendre une forme telle, que le plus dilatable doit nécessairement envelopper et contenir le moins dilatable. Or une courbe satisfait complétement à cette condition. Tout le monde connaît l'instrument si sensible appelé *thermomètre de Bréguet*, et qui est construit d'après ce principe.

» Ce fait établi, supposons maintenant un verticille d'étamines pétaloïdes

parfaitement soudées avec le verticille extérieur : calice des monocotylédones ou corolle des dicotylédones. Dans l'état ordinaire des choses, le calice ou la corolle étant un verticille d'organes plus extérieur que le verticille staminal, il est clair qu'il est le premier formé, et qu'il doit avoir pris un plus grand développement que le verticille intérieur. Mais puisque nous admettons qu'il y a soudure complète entre les deux verticilles, comme entre les deux lames métalliques différemment dilatables, il est évident qu'il devra y avoir incurvation, et que le plus extérieur formera une surface courbe plus grande que la surface que produira le verticille intérieur. Par conséquent, le centre de courbure sera sur un point compris dans la ligne qui continue l'axe portant la fleur, et tant que cet état de choses durera, le phénomène conservera le nom *préfloraison* ou *estivation*. Mais, dès que le verticille extérieur aura fini sa croissance, la surface courbe qu'il décrit restera stationnaire, tandis que le verticille extérieur continuera sa croissance. Dans ce cas, bientôt la surface interne égalera la surface externe, et les deux systèmes ayant la même grandeur n'offriront plus qu'une lame plane dans un ou plusieurs de ses sens ; c'est alors que commencera l'*anthèse*, c'est-à-dire l'épanouissement. Enfin la croissance du verticille interne continuant toujours, la surface courbe, qui d'abord était la plus petite, devient la plus grande, et dans ce cas le centre de courbure des parties de la corolle ou du calice n'est plus sur une ligne qui continue l'axe, mais bien sur une ligne circulaire qui entourerait la fleur. C'est ce que l'on nomme *pleine floraison*.

» Or cette supposition que nous venons de faire se trouve réalisée dans les enveloppes florales, et ce qui est vrai pour le système supposé est vrai aussi pour le système réel. En effet, chaque sépale ou chaque pétale doit être regardé comme formé de deux couches parallèles, dont l'une est interne et l'autre externe. Cette condition de position relative est précisément celle qui détermine le phénomène, puisque la couche la plus extérieure accomplit d'ordinaire toute sa croissance avant la couche le plus intérieure, ainsi que l'on est en droit de le supposer d'après ce qui se passe dans les corolles gamopétales. En effet, dans ces corolles, les étamines sont toujours soudées avec elles, souvent d'une manière si intime, qu'il est quelquefois impossible de distinguer la base du filet du reste de la corolle, au-dessous du point d'où l'étamine émerge. Mais dans cette partie, où tout est si bien confondu, nous sommes bien forcés d'admettre la couche qui appartient au filet et celle qui appartient à la corolle : or celle qui appartient à la corolle a une croissance indépendante de celle qui appartient au filet staminal, puisque la corolle a

très-souvent fini son évolution quand l'étamine continue sa croissance, qui est accusée par la déhiscence des loges de l'anthère et l'émission du pollen, et cette émission ne peut avoir lieu que par le débandement des cellules fibreuses des loges de l'anthère, ce qui indique encore un mouvement d'évolution. Donc il faut reconnaître ici deux couches à croissance distincte, et de là à admettre la séparation de croissance dans les deux couches d'un sépale ou d'un pétale, d'un calice ou d'une corolle, il n'y a réellement qu'un pas. D'ailleurs la description anatomique de la corolle indiquée par Dutrochet et celle que nous donnons des sépales d'*Iris germanica* nous semblent autoriser pleinement cette manière de voir.

» Dans le but de nous assurer si cette théorie était bien l'exacte représentation des faits, nous avons dû faire quelques recherches microscopiques pour étudier la cause de l'inconvolution des *Iris*, particulièrement sur les sépales de l'*Iris germanica*, où ce phénomène est extrêmement prononcé. Des coupes minces et longitudinales faites intérieurement et extérieurement sur la nervure médiane du sépale ont démontré qu'en effet le phénomène était exactement assimilable à celui de deux plaques différemment dilatables qui subissent un changement de température.

» La tranche interne ne laisse voir au microscope qu'un tissu réticulaire qui nous a paru être le même avant comme après l'inconvolution. Au contraire, des tranches externes, examinées avant et après ce mouvement, présentent dans leur constitution des changements assez remarquables. Avant l'inconvolution, le tissu est formé de cellules à peu près oblongues ou elliptiques, tandis qu'après les mêmes cellules sont allongées et ont pris la forme de cylindres un peu amincis aux deux extrémités. La différence dans la longueur était d'un tiers environ.

» Ces observations, faites sur les sépales externes, qui seuls s'appliquent directement sur les stigmates, seraient suffisantes; mais comme les sépales internes accomplissent le même mouvement, nous avons cherché s'il y existait aussi les mêmes différences anatomiques ou s'ils n'étaient qu'entraînés dans le mouvement des sépales extérieurs, et nous avons trouvé qu'à part une légère modification dans la forme des cellules, le phénomène d'inconvolution était bien dû à la même cause, c'est-à-dire à l'allongement des cellules de la couche extérieure, tandis que le tissu réticulaire de la couche interne ne semble pas varier de grandeur. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Méthode pour la rectification des machines à diviser les instruments de mathématique et d'astronomie ; par* **M. Froment.**

Ce Mémoire est accompagné de la Lettre suivante dont il est donné lecture à l'Académie :

« Je viens d'apprendre par le *Compte rendu* de la dernière séance de l'Académie que M. Guillemot a présenté une méthode de rectification des machines à diviser les instruments. J'y vois en même temps que l'on s'occupe de remplir les formalités nécessaires pour obtenir l'ouverture d'un paquet cacheté déposé au nom de Gambey et contenant la description des procédés analogues imaginés par l'illustre académicien.

» Je suis aussi depuis longtemps en possession d'une méthode qui a le même objet et qui m'a constamment donné d'excellents résultats; mais dans la crainte d'enlever l'honneur de la priorité d'invention à la mémoire du grand artiste qui fut notre maître à tous, et pour ne pas compromettre les intérêts sacrés de sa veuve et de son orpheline, je me suis abstenu de publier ma méthode et me suis contenté de la faire connaître à quelques Membres de l'Académie qui, en différentes occasions, ont bien voulu me faire l'honneur de visiter mes ateliers.

» Dans les circonstances actuelles, me trouvant dégagé de la réserve que je m'étais imposée, je m'empresse de faire connaître à l'Académie les principes de ma méthode de rectification. »

Le Mémoire est renvoyé à la Commission qui aura à examiner le Mémoire de M. Guillemot, Commission pour laquelle ont été nommés, dans la précédente séance, MM. Babinet, Le Verrier, Faye, Seguier, et à laquelle sont adjoints aujourd'hui MM. Dupin, Pouillet, Delaunay.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *De la pose et de la conservation des télégraphes en mer profonde ; par* **MM. P. Breton** *et* **A. Beau de Rochas.**

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet.)

Les considérations développées dans le cours de ce Mémoire conduisent les auteurs aux conclusions suivantes que nous reproduisons textuellement :

« En résumé, nous proposerons : 1°. De poser les fils télégraphiques sous une tension extrême moyenne aussi constante que possible, mesurée au point de plongée ;

» 2°. D'adopter pour cette tension un huitième de celle qui romprait le fil ;

» 3°. De supprimer les armatures extérieures dès qu'on arrive dans les profondeurs où l'on n'a pas à craindre le passage des ancres, en réduisant les enveloppes du conducteur aux fonctions d'isolement et d'allégement ;

» 4°. D'employer pour conducteur le fil de fer le plus tenace ;

» 5°. De régler la proportion entre le volume du fil de fer et celui de l'enveloppe allégeante, de manière qu'une longueur de fil ainsi revêtu, égale à deux fois et demie la plus grande profondeur à franchir, étant plongée dans l'eau de mer, exerce sur le point de plongée une tension égale à la limite indiquée ci-dessus ;

» 6°. De conserver le système des fils armés ou des câbles pour les petites profondeurs ;

» 7°. De fixer par une ancre et un rocher artificiel en béton les points de jonction du fil allégé avec les fils armés.

» Les télégraphes sous-marins exécutés d'après ces principes seront beaucoup moins coûteux que ceux qu'on a exécutés jusqu'à présent, réussiront presque à coup sûr, et, une fois que la pose aura réussi, se trouveront dans de bonnes conditions de conservation. »

MINÉRALOGIE. — *Sur le dimorphisme de la silice cristallisée;* *par* **M. Jenzsch.**

(Commissaires, MM. de Senarmont, Delafosse.)

« Jusqu'à présent, dit l'auteur, on connaissait seulement deux modifications de la silice, dont l'une, l'amorphe, est très-connue des chimistes, mais n'a pas encore été trouvée comme espèce minérale, car l'opale, même l'opale hyalite, n'est qu'une silice hydratée; l'autre, au contraire, la silice cristallisée, était connue comme quartz, ce minéral si commun. Comme quartz, la silice cristallise dans le système hexagonal. En examinant attentivement les mélaphyres de Saxe et de Thuringe, je viens de trouver une nouvelle modification de silice qui cristallise dans le système *anorthique*.

» Il faut considérer, poursuit M. Jenzsch, cette seconde modification de la silice cristallisée, ce nouveau minéral, auquel je propose de donner le nom de *vestane*, comme faisant partie caractéristique, quoique accessoire, des minéraux qui entrent dans la composition des mélaphyres. J'ai reconnu

la vestane, non-seulement dans les mélaphyres de Saxe et de Thuringe, mais aussi dans ceux du Hartz, de Darmstadt et de la Silésie. »

NAVIGATION. — *Nouveau mode de sauvetage applicable aux bâtiments du commerce et de l'État; par* M. **Brevard**.

(Commissaires, MM. Duperrey, Morin.)

PHYSIQUE. — *Note sur un nouvel aréomètre; par* M. J. **Jeannel**.

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet.)

PHYSIOLOGIE. — *Recherches sur le rôle des corps gras dans l'absorption et l'assimilation des oxydes métalliques; par* M. J. **Jeannel**.

(Commissaires, MM. Chevreul, Pelouze, Bernard.)

ZOOLOGIE. — *Sur l'hypermétamorphose et les mœurs des Méloïdes; par* M. **Fabre**.

(Destiné comme le précédent Mémoire de l'auteur sur le même sujet au concours pour le prix de Physiologie expérimentale.)

PHYSIOLOGIE. — *Études hémoscopiques; par* M. **Théod. Gosselin**.

(Adressé pour le concours de Physiologie expérimentale de 1859.)

TÉRATOLOGIE. — *Anatomie d'un monstre humain sycéphalien et synote; par* M. **Fonssagrives**.

(Commissaires, MM. Serres, Geoffroy-Saint-Hilaire.)

M. E. **George** soumet au jugement de l'Académie une « Note sur la conservation des pièces anatomiques et pathologiques ».

(Commissaires, MM. Velpeau, Peligot, J. Cloquet.)

M. **Szwejcer** présente le modèle et la description d'un petit appareil pour le tracé de diverses sortes de courbes.

(Commissaires, MM. Babinet, Delaunay.)

M. Chatelain adresse une Note sur un procédé qu'il a imaginé pour la « désinfection des tonneaux à bière », et y joint un appendice sur le mode d'action de ce désinfectant et sur les résultats des essais auxquels il a été soumis par *M. Vollier*.

(Commission du prix dit des Arts insalubres.)

M. Landouzy, en adressant un opuscule « sur l'amaurose albuminurique », demande que cet écrit, et un autre, sur le même sujet, qu'il avait précédemment envoyé, soient admis au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie. Conformément à une des conditions imposées aux concurrents, il indique dans une Note manuscrite les parties de son travail qu'il considère comme neuves.

CORRESPONDANCE.

L'Académie royale des Sciences et Lettres de Bavière, en annonçant qu'elle célébrera, par une réunion qui aura lieu le 28 mars 1859 et jours suivants, l'anniversaire séculaire de sa fondation, exprime le désir de voir l'Académie des Sciences représentée dans cette solennité par quelques-uns de ses Membres.

M. le Secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, un ouvrage intitulé : « Les inondations en France depuis le VI[e] siècle jusqu'à nos jours, recherches et documents contenant les relations contemporaines, les actes administratifs, les pièces officielles, etc., de toutes les époques ; avec détails historiques sur les quais, ponts, digues, chaussées, levées ; suivis de tableaux synoptiques de l'hydrographie générale de la France, et d'un index bibliographique des ouvrages anciens et modernes traitant de la matière, publiés, annotés et mis en ordre pour servir aux études historiques, statistiques, scientifiques et topographiques des inondations » ; par *M. Maurice Champion*. Tome I[er].

Cet ouvrage est renvoyé à titre de renseignement à la Commission des inondations ; Commission qui se compose de MM. Poncelet, Élie de Beaumont, de Gasparin et de M. le Maréchal Vaillant.

M. **Le Verrier** met sous les yeux de l'Académie une figure gravée de Saturne représentant l'astre tel qu'on le voyait le 27 et le 29 mars 1856 avec l'équatorial newtonien de 13 pouces anglais d'ouverture. La gravure a été exécutée d'après un dessin de M. *Warren de la Rue*.

ASTRONOMIE. — *Taches solaires; Note de* M. **Chacornac** (présentée par *M. Le Verrier*).

« Pour bien saisir la nature des changements que j'avais remarqués sur une tache solaire que j'observai plusieurs fois en juin 1850, je m'attachai dès le mois de mars 1852 à dessiner régulièrement les apparences que présenteraient les taches du soleil.

» Du 15 au 20 avril de cette même année, l'apparition d'un groupe voisin alors du centre du disque m'offrit des changements analogues à ceux remarqués en 1850, et dans la journée du 17, de 10 heures du matin jusqu'à 5 heures et demie du soir, je pus suivre sans interruption toute leur particularité.

» Ces changements consistaient principalement dans la transformation de parties lumineuses de la photosphère en parties sombres, c'est-à-dire que j'avais observé des ponts lumineux traversant les taches sombres s'obscurcir et devenir eux-mêmes aussi sombres que ces taches.

» Je remarquai, en outre, que ces ponts lumineux en s'obscurcissant progressivement s'enfonçaient en même temps dans la partie inférieure des taches, de manière à être recouverts ensuite par d'autres ponts lumineux qui se formaient au-dessus d'eux.

» J'observais alors avec des lunettes de 4 à 5 pouces d'ouverture. Plus tard, à l'Observatoire de Paris, j'observai ces phénomènes avec plus de facilité en employant des lunettes de 9 pouces d'ouverture. Jusque-là les puissances optiques employées à ce genre d'observations ne m'avaient pas paru suffisantes pour éliminer des cas douteux où je voyais le fond noir de certaines taches complétement dépourvu de toute lumière et d'autres où les parties lumineuses que j'y apercevais m'apparaissaient confusément.

» Mais depuis le 9 septembre au 3 décembre 1858, ayant pu employer à ces recherches la grande lunette de douze pouces de MM. Secretan et Eichens, et favorisé par l'apparition de grandes taches solaires, j'ai constaté avec certitude les phénomènes que j'avais observés précédemment.

» Le fait capital qui ressort de toutes ces observations consiste en ce que toutes les enveloppes aperçues par les astronomes à travers les ouvertures de la photosphère solaire peuvent être considérées comme faisant partie de cette photosphère.

» Ainsi on observe très-distinctement, à l'aide de cette grande lunette, la photosphère s'incliner graduellement par le fait des taches, s'abaisser au-dessous du niveau de la nappe lumineuse qui forme les contours de l'astre et plonger sans solution de continuité jusque dans les parties les plus sombres de leur noyau.

» Un exemple très-remarquable de ce phénomène était visible tout dernièrement, le 3 décembre, sur un groupe de taches de l'hémisphère sud. La photosphère s'abaissait sur une largeur de 53 secondes sans offrir la moindre trace de solution de continuité depuis l'éclat des facules jusqu'à l'obscurité presque complète. On pouvait étudier sur cette immense avalanche lumineuse d'une surface plus grande que celle de la terre sa structure partout analogue à celle de la photosphère, mais d'une nature un peu plus poreuse à mesure qu'elle s'éloignait davantage de la surface de niveau.

» Pour résumer en quelques lignes les caractères généraux des taches, je dirai que les phénomènes qui les produisent sont surtout caractérisés par l'abaissement de la photosphère au-dessous de la surface de niveau, de telle sorte qu'à l'origine de leur formation toutes les taches présentent sur plusieurs points de leur périmètre cette apparence des strates inclinées s'étendant des facules aux parties sombres de leur noyau.

» Quant à la photosphère, elle paraît être formée d'une matière floconneuse en suspension dans un fluide transparent. Elle revêt dans certaine phase des taches, des apparences glutineuses qui lui donnent quelque similitude avec de la pâte de farine en fermentation. Toutes ses parties sont dans une continuelle agitation : ainsi, en dessinant, au moyen de la grande lunette que possède actuellement l'Observatoire impérial de Paris, la configuration d'une très-petite portion du disque solaire, on s'en aperçoit rapidement par le changement de forme des parties brillantes et des rides sombres qu'on a dessinées.

» Les facules sont les parties les plus brillantes et les plus uniformes de la photosphère : elles n'offrent aucune ride ni pore à leur surface.

» A mesure que la photosphère s'éloigne de la surface de niveau, elle perd graduellement son éclat, et sa surface se pointille de petits trous sombres.

» Les phénomènes qui produisent les taches, agissent par intermittence que l'on pourrait désigner sous le nom d'*émissions centrales*. Ainsi, pendant quinze à vingt minutes, toutes les ouvertures d'une tache s'agrandissent, et les parties de la photosphère voisines de ces ouvertures s'inclinent, s'enfoncent en s'obscurcissant comme le ferait une nappe de glace recouverte de neige, fondant sous l'action d'un liquide chaud injecté par la surface inférieure. Puis tout à coup ces phénomènes cessent, les ouvertures se resserrent, et durant cette période de repos la photosphère tend à se reconstituer dans la partie inférieure de la tache comme dans celle supérieure. Ce rétablissement de la photosphère a lieu par des condensations de la matière lumineuse absolument comparables à celles de la vapeur d'eau qui forme nos nuages terrestres.

» Lorsque les phénomènes intermittents qui agrandissent les ouvertures et causent l'engloutissement de la photosphère, agissent plusieurs fois de suite sur les mêmes parties, celles-ci se séparent totalement de la surface de niveau et forment les débris faiblement lumineux que l'on observe amoncelés confusément dans le noyau.

» Quand les ouvertures sont considérables, on observe distinctement, et pendant les périodes de repos des taches, ces débris se disposer dans la partie inférieure de celle-ci en strates parallèles à la surface de niveau, se réunissant entre eux par des ponts multipliés et constituer de véritables enveloppes d'une structure analogue à celle de la phostophère, mais moins brillante. Si la tache persiste dans cet état de repos, ces enveloppes sont bientôt recouvertes par d'autres plus lumineuses qui se forment semblablement à celle-ci, d'abord par des ponts isolés, lesquels sont ensuite reliés par des réseaux entrelacés que l'on voit se former avec une extrême rapidité.

» Il est rare alors de ne pas voir un ou plusieurs ruisseaux incandescents partant de la photosphère se jeter dans le fond de la tache et relier plus rapidement ces enveloppes inférieures à la photosphère : ce phénomène divise la tache en plusieurs, et celles-ci s'effacent rapidement.

» Les groupes sont ordinairement composés de deux genres de taches : une principale précède dans le sens du mouvement de rotation de l'astre toutes les autres du même groupe. Dans ce genre de tache j'ai constamment remarqué que les mêmes parties de la photosphère étaient atteintes par les émissions centrales et en étaient par cette raison très-subitement séparées. Ce phénomène donne toujours à ces taches des noyaux sombres.

Dans les taches qui suivent celles-ci, les émissions centrales paraissent au contraire être dirigées à chaque intermittence sur différentes parties de la photosphère, de sorte que l'on y observe une série d'ouvertures où celle-ci n'est pas entièrement séparée, où elle plonge dans les régions inférieures à la surface de niveau.

» Toutes les fois qu'avec cette grande lunette j'ai pu examiner l'image calme des taches solaires grossie de trois à quatre cents fois, je n'ai encore aperçu aucun point complétement obscur dans leurs parties les plus sombres. »

PHYSIQUE GÉNÉRALE. — *Sur la conductibilité de la chaleur par les métaux et leurs alliages; par* **MM. C. Calvert** *et* **R. Johnson.** (Extrait.)

« Nous nous sommes proposé dans ce travail de déterminer d'une manière exacte la conductibilité des métaux, celle des alliages et des amalgames. La méthode suivie par M. Despretz dans ses recherches du même genre, exigeant l'emploi du mercure, ne pouvait par cela seul nous servir dans tous les cas; de plus, elle nécessite des quantités considérables de métaux parfaitement purs, condition difficile à réaliser. Nos procédés nous ont permis, au contraire, de n'opérer que sur des barres carrées de $0^m,01$ de côté et $0^m,06$ de long.

» Les alliages soumis à l'expérience ont été préparés, en combinant en proportions atomiques des métaux parfaitement purs, précautions sans lesquelles les expériences ne peuvent donner de résultat décisif.

» Pour les métaux, nos expériences nous ont fait voir, relativement à la conductibilité :

» 1°. L'influence de l'état moléculaire. La conductibilité est plus grande dans les métaux laminés que dans les métaux coulés : ainsi, nous avons trouvé que la conductibilité de l'argent étant 1000, celle du cuivre laminé est de 845 et celle du cuivre coulé de 811.

» 2°. L'influence de la cristallisation. Ainsi, une barre de zinc coulée verticalement présente quatre axes de cristallisation et sa conductibilité est de 628, celle de l'argent étant 1000, tandis qu'une barre de zinc coulée horizontalement n'offre plus alors qu'un axe de cristallisation et a pour conductibilité 608.

» 3°. L'influence de petites quantités de matières étrangères.

» Une addition de 1 pour 100 d'argent (métal le meilleur conducteur) à

99 pour 100 d'or fait descendre le pouvoir conducteur de celui-ci de 981 à 840. Ici le corps ajouté est métallique; l'addition d'un corps non métallique, comme le carbone, l'arsenic, produit des résultats analogues, ainsi que le montre le tableau suivant :

Fer malléable........................	436, le pouvoir conducteur de l'agent étant 1000.
Acier..................................	397
Fonte..................................	339
Cuivre fondu.........................	811 pouvoir conducteur.
Avec addition de 0,25 pour 100 d'arsenic.	771
» 0,50 »	669
» 1 »	570

» Nos expériences sur les alliages nous ont conduits à les ranger en trois classes :

» La première, comprenant ceux qui conduisent la chaleur en proportion des équivalents relatifs des métaux qui les composent; exemples :

Étain et plomb.

FORMULE DE L'ALLIAGE et sa composition en centièmes.		MOYENNE		L'ARGENT = 1000.	
		Observée.	Calculée	Observée.	Calculée.
5 Sn............ 1 Pb............	73,97 26,03	12,28	12,30	385	386
4 Sn............ 1 Pb............	69,44 30,56	12,17	12,14	381	381
3 Sn............ 1 Pb............	63,01 36,99	11,96	11,86	375	372
2 Sn............ 1 Pb............	53,18 46,82	11,16	11,16	350	380
1 Sn............ 1 Pb............	36,22 63,78	10,52	10,72	230	286
1 Sn............ 2 Pb............	22,11 77,85	10,00	10,11	313	317
1 Sn............ 3 Pb............	15,91 84,05	9,91	9,85	311	309
1 Sn............ 4 Pb............	12,44 87,56	9,60	9,69	301	304
1 Sn............ 5 Pb............	10,20 89,80	9,55	9,60	299	301

» La seconde classe comprend les alliages dans lesquels se trouve un excès de 1 équivalent du métal bon conducteur, tels que les alliages 1 Cu et 2 Sn; 1 Cu et 3 Sn; 1 Cu et 4 Sn, lesquels présentent la loi peu attendue et remarquable, qu'ils conduisent la chaleur comme s'ils ne contenaient pas une trace du meilleur conducteur, la conductibilité de ces alliages étant la même que si la barre carrée soumise à l'examen était entièrement composée du métal le moins bon conducteur.

Étain et cuivre.

FORMULE DE L'ALLIAGE et sa composition en centièmes.	CONDUCTIBILITÉ			L'ARGENT = 1000.	
	Observée.	Moyenne.	Calculée.	Observée.	Calculée.
Cu...... 34,98 Sn...... 65,02	13,2 13,3	13,25	17,80	415	558
Cu..... 21,21 2 Sn.... 78,79	19,4 19,5	13,75	16,08	431	504
Cu...... 15,21 3 Sn.... 84,79	19,2 19,45	13,50	15,33	423	481
Cu...... 15,21 4 Sn.... 84,79	18,9 19,0	13,95	14,92	406	468
Cu...... 11,86 5 Sn.... 88,14	19,4 19,7	126,5	14,65	396	459

» Il est intéressant d'observer que quoique ces alliages contiennent des quantités différentes de cuivre, savoir de 9,73 à 34,98, ces proportions n'exercent aucune influence et tous donnent les mêmes résultats que si la barre carrée était entièrement composée d'étain.

» La troisième classe d'ailleurs comprend ceux qui sont composés des mêmes métaux que ceux de la deuxième classe, mais dans lesquels le nombre d'équivalents du métal bon conducteur est supérieur à celui du métal moindre conducteur. La conductibilité d'un tel alliage augmente graduellement et tend vers le degré de conductibilité du bon conducteur.

Pouvoir conducteur des métaux.

NOMS DES MÉTAUX EMPLOYÉS.	TEMPÉRATURE des 50 c. c. d'eau au commencement de l'expérience.	TEMPÉRATURE des 50 c. c. d'eau après 15 minutes.	CONDUCTIBILITÉ observée.	MOYENNE.	CONDUCTIBILITÉ des métaux, Argent étant 1000.
Argent, $\frac{1000}{1000}$	19,8 19,7	51,6 51,7	31,8 32,0	31,9	1000
Or pur, $\frac{1000}{1000}$	14,0 13,6	45,4 44,8	31,40 31,20	31,30	981
Or commercial, $\frac{991}{1000}$	20,3 20,3 20,0	47,3 47,0 46,7	27,0 26,7 26,7	26,80	840
Cuivre laminé	19,5 20,0 21,0 20,5	46,3 47,1 48,0 47,45	26,8 27,1 27,0 26,95	26,95	845
Cuivre coulé	21,50 21,45	47,2 47,3	25,90 25,85	25,87	811
Mercure	15,0 16,6	36,7 38,1	21,7 21,5	21,60	677
Aluminium	18,2 17,7	39,3 39,0	21,1 21,3	21,20	665
Zinc laminé	18,4 19,5 18,8	39,0 40,2 38,9	20,6 20,3 20,4	20,48	641
Zinc coulé verticalement	19,6 19,2 14,0	39,8 39,1 35,0	20,2 19,9 20,0	20,03	628
Zinc coulé horizontalement	20,6 20,8	40,0 40,2	19,4 19,4	19,40	608
Cadmium	18,0 16,5	36,5 34,8	18,5 18,3	»	577
Fer malléable	18,70 19,05	32,6 33,0	13,90 13,95	13,92	436
Étain	20,5 21,2	34,0 34,6	13,5 13,4	13,45	422
Acier	15,2 15,5	27,8 28,2	12,6 12,7	12,65	397
Platine	15,0 14,0	27,1 26,2	12,1 12,2	12,10	379
Sodium	14,2 14,1	25,9 25,7	11,7 11,6	11,65	365
Fonte	14,5 15,6	26,4 27,0	11,50 11,40	11,45	359
Plomb	20,5 18,3	29,70 27,48	9,20 9,15	9,17	287
Antimoine coulé horizontalement	14,6 14,3	21,5 21,1	6,9 6,8	6,85	215
Antimoine coulé verticalement	19,2 18,9	25,30 25,05	6,10 6,15	6,12	192
Bismuth	19,0 18,3	21,00 20,20	2,00 1,90	1,95	61

ALGÈBRE. — *Note sur une fonction homogène entière; par* **M. E. Catalan.**

« Plusieurs géomètres, parmi lesquels il suffit de citer MM. Cauchy, Bertrand et Serret, ont indiqué divers procédés qui permettent d'évaluer la fonction

$$\frac{a^{n-p-1}}{f'(a)}+\frac{b^{n+p-1}}{f'(b)}+\ldots+\frac{l^{n+p-1}}{f'(l)}$$

au moyen des coefficients de l'équation $f(x)=0$, dont $a, b, c, \ldots, k, l$, sont les n racines (supposées inégales); mais personne, que je sache, n'a fait attention à l'identité de cette fonction symétrique fractionnaire avec la fonction homogène et entière, du degré p,

$$\mathrm{H}_{n,p}=\sum a^{\alpha}\,b^{\beta}\,c^{\gamma}\ldots l^{\lambda}.$$

Cette identité résulte de la proposition suivante :

» Théorème. Soient $a, b, c, \ldots, k, l$ des quantités quelconques, inégales, en nombre n; et soit, pour abréger,

$$f(x)=(x-a)(x-b)\ldots(x-k)(x-l).$$

La fonction entière et homogène des n lettres $a, b, c, \ldots, k, l$, dont p est le degré, est égale à la somme des valeurs que prend la fraction $\frac{x^{n+p-1}}{f'(x)}$ quand y remplace x par $a, b, c, \ldots, k, l$. En d'autres termes,

$$(1)\qquad \mathrm{H}_{n,p}=\sum a^{\alpha}\,b^{\beta}\,c^{\gamma}\ldots l^{\lambda}=\frac{a^{n+p-1}}{f'(a)}+\frac{b^{n+p-1}}{f'(b)}+\ldots+\frac{l^{n+p-1}}{f'(l)},$$

les exposants $\alpha, \beta, \gamma, \ldots, \lambda$, entiers et non négatifs, étant déterminés par l'équation

$$\alpha+\beta+\gamma+\ldots+\lambda=p.$$

» Pour démontrer l'équation (1), qui devient identique si n égale 1 ou 2, il suffit de faire attention que

$$\mathrm{H}_{n,p}=\mathrm{H}_{n-1,p}+l\,\mathrm{H}_{n-1,p-1}+l^2\,\mathrm{H}_{n-1,p-2}+\ldots+l^p\,\mathrm{H}_{n-1,0},$$

et d'avoir égard aux relations connues :

$$\mathrm{H}_{n,0}=\frac{a^{n-1}}{f'(a)}+\frac{b^{n-1}}{f'(b)}+\ldots+\frac{l^{n-1}}{f'(l)}=1,$$

$$\frac{a^{n-2}}{f'(a)}+\frac{b^{n-2}}{f'(b)}+\ldots+\frac{l^{n-2}}{f'(l)}=0.$$

» Corollaire. Si l'on multiplie la fonction $H_{n,p}$, qui renferme $C_{p+n-1,n-1}$ termes, par

$$P = (a-b)(a-c)\ldots(a-l) \times (b-c)(b-d)\ldots(b-l) \times \ldots \times (k-l),$$

le produit contiendra seulement n termes.

» Par exemple,

$$(a^3 + b^3 + c^3 + a^2 b + a^2 c + b^2 a + b^2 c + c^2 a + c^2 b + abc)$$
$$\times (a-b)(a-c)(b-c) = a^5(b-c) + b^5(c-a) + c^5(a-b).$$

» *Remarque*. Le dernier énoncé suppose que l'on ne développe pas les produits qni multiplient a^{n+p-1}, b^{n+p-1}, c^{n+p-1},..., l^{n+p-1}. Dans le cas contraire, la fonction $H_{n,p}$. P prend la forme

$$\sum a^{n+p-1} \sum b^{n-2} c^{n-3} \ldots k^1 l^0,$$

d'après un théorème de Vandermonde; et alors elle contient un nombre de termes égal à $1.2.3\ldots n$. »

ASTRONOMIE. — *Note sur les distances respectives des orbites des planètes comparées avec leurs masses* (1); *par* **M. J. Reynaud.**

« Ayant établi, comme je l'ai fait par les considérations précédentes, qu'il existe pour chaque classe de planètes un ordre particulier de symétrie, il reste à rechercher si cette symétrie n'irait pas à une plus grande profondeur, de manière à nous permettre de spéculer, au moins par les lois de probabilité, dans les régions situées au delà de Neptune.

» Je suppose le système solaire transporté dans un quartier de l'univers d'une température assez élevée pour que toutes nos masses soient peu à peu réduites en vapeur, et je le transforme ainsi en anneaux concentriques et contigus. Il est évident que, comme dans une transformation d'équations, rien n'est changé quant au fond, puisque les circonstances seules sont modifiées; et j'arrive de la sorte à me procurer une valeur complexe

(1) Cette Note fait suite à celle qui a été présentée dans la séance du 13 décembre 1858 (*voir* page 957 du présent volume).

qui me représente à la fois la masse de chacune des planètes, sa distance au soleil et sa distance aux deux planètes entre lesquelles elle est située : cette valeur, c'est la densité respective de chaque anneau.

» Or, en prenant pour 1000 la valeur de l'anneau de la terre, voici le résultat général du calcul :

Mercure.	729	Jupiter.	8100
Vénus.	2000	Saturne.	622
Terre.	1000	Uranus.	36
Mars.	41	Neptune.	29
Astéroïdes.	14		

» Ce simple calcul suffit pour mettre en évidence deux points qui n'étaient pas immédiatement apparents : 1° que les deux zones planétaires peuvent être représentées par deux auréoles composées de bandes concentriques dont la densité va graduellement en diminuant jusqu'au bord le plus éloigné du soleil, ce qui rend les deux auréoles parfaitement distinctes l'une de l'autre; 2° que la bande des astéroïdes se rapporte à la zone des petites planètes par une connexion naturelle.

» Il se manifeste pour Mercure une anomalie qui pourrait peut-être s'expliquer par le voisinage immédiat de l'auréole centrale dont la masse prépondérante aurait pu avoir pour effet de soutirer quelque chose sur ses confins.

» En comparant les deux auréoles dans leur ensemble, on voit que la densité moyenne de la première est à la densité moyenne de la seconde dans le rapport de 100 à 59; d'où il suit que les auréoles, de même que les anneaux dont elles se composent, sont de plus en plus denses dans l'ordre de leur rapprochement du soleil.

» De plus, le système planétaire une fois disposé sous cette forme, la probabilité conduit impérieusement à soupçonner que l'analogie des deux auréoles, se montrant si frappante quand on compare les quatre premiers anneaux, doit se poursuivre au delà ; de telle sorte que, dans la première, l'atténuation graduelle de la densité, arrivant jusqu'à un dernier terme où la matière, au lieu de se contracter en un noyau principal, demeure éparpillée en petites masses, dans la seconde, un phénomène du même genre se serait produit également. Ainsi, comme au delà de Mars il y a une bande d'astéroïdes, il serait probable qu'au delà de Neptune il y en a une pareillement.

» Et en poussant encore plus loin l'analogie, bien qu'avec une diminu-

tion correspondante dans la valeur de la probabilité, on arriverait à conjecturer que la largeur de cette bande serait, d'après le module précédemment indiqué, de cinq fois la largeur de la zone des grandes planètes; c'est-à-dire, en gardant les mêmes chiffres que ci-dessus, de 1240, ou à peu près 4 fois la distance de Neptune au soleil.

» On voit même que l'on est parfaitement fondé par la probabilité à supposer une quatrième auréole; car les astres qui lui appartiendraient se trouveraient soustraits à notre observation par leur distance, sans que nous puissions rien conclure de cette invisibilité par rapport à leur existence. En faisant le calcul hypothétique de cette auréole d'après le module 7 succédant au module 5, sa dernière planète serait à une distance du soleil égale à 33 fois celle de Neptune.

» Il n'y a pas à se demander si l'action du soleil est sensible à une telle distance, puisque l'on sait qu'il existe dans ces régions et même bien au delà, des masses que le soleil gouverne et dont nous ne serions pas plus capables de déterminer l'existence que nous ne le sommes relativement aux planètes qui peuvent y circuler avec elles, si elles ne se rapprochaient de nous périodiquement; de telle sorte qu'à la probabilité que nous venons d'indiquer, il faut ajouter que les lois générales de notre système nous montrant qu'il y a certaines masses cométaires dont les orbites présentent des axes d'une dimension analogue à ceux des diverses planètes de nos environs, l'analogie nous conduit à conjecturer par réciprocité qu'il existe partout où nous constatons des orbites cométaires, des orbites planétaires disposées à leur égard dans des rapports semblables de connexion; ce qui conduit à peupler les espaces inter-sidéraux par ces planètes obscures, du moins pour nous, que la philosophie de l'antiquité avait déjà soupçonnées. »

M. Fauvel adresse une Lettre relative à diverses Notes présentées à l'Académie dans le cours des années 1855, 1856 et 1857 par une même personne, *M. Langlois*. M. Fauvel, dans l'intérêt d'un de ses clients, qui est en procès avec M. Langlois devant la Cour impériale de Paris, prie l'Académie de déclarer si, en renvoyant les Notes sus-mentionnées à l'examen de Commissaires, elle leur a, par ce seul fait, comme le prétend l'auteur, donné un commencement d'approbation.

Une pareille prétention ne saurait évidemment être soutenue, pas plus en thèse générale que dans le cas particulier dont il s'agit. Quant au jugement qui pourra être porté sur les communications de M. Langlois, les Commissaires de l'Académie jugeront si c'est le cas de se départir de l'usage

qui est de ne pas rendre publics ces sortes de jugements sur la demande d'une tierce personne.

La Lettre de M. Fauvel est en conséquence renvoyée à l'examen de MM. Ch. Sainte-Claire-Deville et Delafosse, Commissaires désignés pour les quatre dernières communications de M. Langlois.

M. **Dujardin** transmet un extrait du journal l'*Echo du Nord* contenant une Lettre de M. *Ph. Vrau*, de Lille, sur l'heureux emploi de la vapeur d'eau dans un cas d'incendie qui a eu lieu le 22 décembre courant dans son usine.

M. **Fléchy** demande et obtient l'autorisation de reprendre un Mémoire présenté par lui en 1856 et sur lequel il n'a pas été fait de Rapport.

Ce Mémoire a pour titre : « Etudes sur la formation des bicarbonates de chaux et sur les causes de leur décomposition : moyen préservatif contre les incrustations calcaires ».

M. **Tiffereau**, à l'occasion d'un travail récent de M. Despretz sur certains métaux et sur certains gaz, rappelle qu'il a été conduit par ses propres recherches à des conclusions différentes de celles que le savant académicien déduit de ses recherches, et déclare qu'il persiste toujours à considérer les métaux comme des corps composés.

M. **Hoduit** adresse de Saint-Louis (Etats-Unis d'Amérique) une Lettre relative à son Mémoire « sur la détermination rigoureuse du grand axe de l'orbite des comètes ».

(Commissaires précédemment nommés : MM. Le Verrier, Faye.)

L'Académie renvoie à la même Commission une Note de **M. Ch. Castillon**, intitulée : « De la constitution des comètes et des forces qui président à leur mouvement ».

La séance est levée à 6 heures. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 27 décembre 1858 les ouvrages dont voici les titres :

Annales de l'Observatoire impérial de Paris; publiées par U.-J. LE VERRIER, directeur de l'Observatoire. Tome IV. Paris, 1858; in-4°.

Note sur le procès de Galilée; par Jean PLANA. Turin, 1858; br. in-4°.

Les Inondations en France, depuis le VIe *siècle jusqu'à nos jours; par* M. Maurice CHAMPION. Tome Ier. Paris, 1858; in-8°. (Renvoyé, à titre de pièce à consulter, à la Commission des inondations.)

Renseignements sur les turbines hydrauliques, histoire, avantages et inconvénients de ces moteurs; par M. ORDINAIRE DE LACOLONGE. Paris-Bordeaux, 1859; br. in-8°.

Dictionnaire français illustré et Encyclopédie universelle; 68e et 69e livraisons; in-4°.

Bulletin de la classe physico-mathématique de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg. Tome XVI; in-4°.

Compte rendu de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg, 1857; *par* C. VESSÉLOWSKY, Secrétaire perpétuel en fonctions. Saint-Pétersbourg, 1858; in-8°.

Médico-chirurgical... *Transactions de la Société médico-chirurgicale de Londres.* Tome XLI. Londres, 1858; in-8°.

Jahrbuch... *Annuaire de l'Institut impérial et royal géologique de Vienne,* 1858; XIe année, 1er et 2e trimestre; in-8°.

Die rhabdocœlen... *Sur les rabdocèles, infusoires du genre Vortex des environs de Cracovie; par* M. Oscar SCHMIDT. Vienne, 1858; br. in-4°.

ERRATA.

(Séance du 13 décembre 1858.)

Page 963, lignes 20 et 21, *au lieu de* braze et de brazer, *lisez* broie et broyer.